١٢

حکومەتا هەرێما کوردستانێ
وەزارەتا پەروەردێ - رێڤەبەریا گشتی یا پرۆگرام و جابەمەنیان

زانست بۆ هەمووان

کیمیا

پەرتووکا قوتابی - پۆلا دوازدێ زانستی

چاپا سێیێ
٢٧١٦ کوردی ٢٠١٦ زایینی ١٤٣٧ مشەختی

هەلسەنگاندنا زانستی
احمد علی عمر

وەرگێران و گونجاندن
احمد علی عمر
حسن محمد عمر
فلاح ابراهیم عبدالله
طیب کیف الله عزیز

پێداچوونا چاپکرنێ
احمد علی عمر

پێداچوونا زمانی
محمد عبدالله احمد

سەرپەرشتێ هونەری یێ چاپێ
عثمان پیرداود کواز
سعد محمد شریف صالح

ناڤەرۆك

یەکا ئێکێ: گیراوە و ڕەفتارێن وێ 6

بەندێ 1

گیراوە 8

1-1 جۆرێن تێکەلان 9

چالاکیەکا کریاری یا بلەز: تێبینیکرنا گیراوە و پێڤەنیسان و کەفینان (غروي) 13

2-1 کریارا حەلهاندنێ (حەلاندنێ) 15

خواندنەکا زانستی: خوینا دەستکرد 25

3-1 خەستیا گیراوان 26

پێداچوونا بەندێ 1 33

بەندێ 2

ئایۆن د گیراوێن ئاڤیدا و ساخلەتێن کۆمکری 38

1-2 ئاویتە د گیراوێن ئاڤێدا 39

خواندنەکا زانستی: ئاڤ و ڕەنگێن چیا 48

2-2 ساخلەتێن کۆمکری یێن گیراوان 50

پێداچوونا بەندێ 2 61

بەندێ 3

ترش و تفت 66

1-3 ساخلەتێن ترش و تفتان 67

چالاکیەکا کریاری یا بلەز: ترش و تفتێن ناڤ مالێ 72

خواندنەکا زانستی: دژی ترشاتی و خەستیا ترشی د ئاشکیدا (معدة) 77

2-3 بیردۆزێن ترش–تفتان 78

3-3 کارلێکێن ترش–تفتان 83

پێداچوونا بەندێ 3 90

بەندێ 4

سەنگاندنا ترش–تفتان و ڕەنووسێ هایدرۆجینی (PH هایدرۆجینی) 94

1-4 گیراوێن ئاڤی و چەمکێ (تێگەهێ) ڕەنووسێ هایدرۆجینی 95

خواندنەکا زانستی: چارەسەرکرنا جوکێن ترش ب گێچێ (کلس یان کسل) 106

2-4 دیارکرنا ڕەنووسێ هایدرۆجینی و سەنگاندن 107

چالاکیەکا کریاری یا بلەز: تاقیکرنا pH ئاڤا بارانێ 110

خواندنەکا زانستی: کسل د ئاخا ئیماراتێ دا 118

پێداچوونا بەندێ 4 119

بەندێ 5

وزا کارلێکان 126

1-5 کیمیایا گەرمی 127
خواندنەکا زانستی: دانێن خوارنا ب خۆ گەرم دبن 141
2-5 هێزێن پاڵدەر بۆ کارلێکان 142
پێداچوونا بەندێ 5 147

بەندێ 6

لەزاتیا کارلێکان 152

1-6 کریارا کارلێکێ 153
2-6 لەزاتیا کارلێکرنا کیمیایی 160
چالاکیەکا کریاری یا بلەز: ئەو هۆکارێن کارتێکرنێ د لەزاتیا کارلێکێ دا دکەن 170
خواندنەکا زانستی: بگۆڕێن هاندەر 171
پێداچوونا بەندێ 6 172

بەندی 7

هاوسەنگیا کیمیایی 176

1-7 سروشتێ هاوسەنگیا کیمیایی 177
خواندنەکا زانستی: چارەسەرکرنا ئاریشا جێگیرکرنا نایترۆجینی 184
2-7 لادانا هاوسەنگیێ 186
3-7 هاوسەنگی د گیراوێن ترش و تفت خوێ یان 193
4-7 هاوسەنگیا تواندنێ 201
پێداچوونا بەندێ 7 209

بەندی 8

کارلێکێن ئۆکسان و لێکردنەوە 222

1-8 ئۆکسان و لێکردنەوە 215
خواندنەکا زانستی: نەهێلانا بێهنا نەخۆش، ژ پیستێ گیانەوەرێن کەهی 220
2-8 هاوسەنگکرنا هاوکێشێن ئۆکسان – لێکردنەوە 221
3-8 هۆکارێن ئۆکسێن و هۆکارێن لێکەرەوە 226
چالاکیەکا کریاری یا بلەز: کارلێکێن ئۆکسان – لێکردنەوە 228
پێداچوونا بەندێ 8 230

بەندێ 9
کیمیا کارەبایی 234
9-1 دەرگەهەك بۆ کیمیا کارەبایی 235
9-2 خانەیێن ڤۆڵتایی 238
خواندنەکا زانستی: ترۆمبێلێن خانەیا سوتەمەنی 246
9-3 خانەیێن ئەلکترۆلیتی 247
پێداچوونا بەندێ 9 252
یەکا سێ: کیمیا ئەندامی و ناڤکی 256
بەندێ 10
کاربۆن و هایدرۆکاربۆن 258
10-1 هەبوون و گرنگیا کاربۆنێ 259
10-2 ئاوێتێن ئەندامی 263
10-3 هایدرۆ کاربۆنێن تێر 268
خوێندنەکا زانستی: ئەڵماسێ دەستکرد 278
10-4 هایدرۆکاربۆنێن نەتێر 279
پێداچوونا بەندێ 10 288
بەندێ 11
ئاوێتێن ئەندامییێن دی 294
11-1 کۆمەڵێن کارا و پۆلێن ئاوێتێن ئەندامی 295
11-2 پۆلێن دی یێن ئاوێتێن ئەندامی 304
خواندنەکا زانستی: سووتەمەنیا ترۆمبێلێ (گازۆلین) و ژینگە 312
11-3 کارلێکێن ئەندامی 313
11-4 پۆلیمەر 316
خواندنەکا زانستی: پلاستیکێ توندابر 322
پێداچوونا بەندێ 11 323
بەندێ 12
کیمیا ناڤکی 330
12-1 ناڤك 331
12-2 تیشکە لێکهەڵوەشان 335
12-3 تیشکدانا ناڤکێ 343
12-4 کەربوونا ناڤکێ و ئێکگرتنا ناڤکێ 347
خواندنەکا زانستی: ڕۆژ، مەتەلوکەکا سەرسوڕهێن ... و یەکگرتنا دروستەکەرا ناڤکێ 350
پێداچوونا بەندێ 12 351
پاشکۆیا خشتەیێ نەگۆڕاو (أ) 355
زاراڤ 359
خشتەیێ خولی 370

یەکا

1

گیراوە و ڕەفتارێن وێ

بەندێن

1 گیراوە

2 ئایۆن دگیراوێن ئاقێدا و ساخلەتێن کۆمکری.

3 ترش و تفت.

4 سەنگاندنا ترش – تفت و ڕەنووسێ هایدروجینی.

گومانا زانستی لدەف ئبن ئەلهەیثەم

ڕاستی دناڤ گوماناندا دنقومکرینە، و خۆدایێ مەزن ژی نەزانا و نەزانستێن وان نەپاراستینە ژ کێم و کاسیان. و پێدڤییە ل سەر ئەو کەسێ تەماشەی پەرتووکێن زانستی دکەت ئەگەر مەرەماوی زانینا ڕاستیان بیت ئەو خۆدانێت هەڤرِك بۆ ئەوتشتێ بەرێ خۆ ددەتێ و هزرا خۆ د هەمی پەراوێزادا بکەت و دژاتیا وێ بکەت ژ هەمی ڕوویەکیڤە، و خۆ ژی تۆمەتباربکەت هەکە دژاتیێ بۆ دکەت. هەکەر ئەوی ئەڤ ڕێیە گرت هەمی ڕاستی دێ بۆ وی دیاربن.

(ئەلحەسەن ئبن ئەلهەیثم، د گووتارا خۆدا: –گومان ل سەر بتلیمۆسی)

جۆرێن تێکەلان

کەرتـــێ 1-1

نیشانا بجهئینانێ

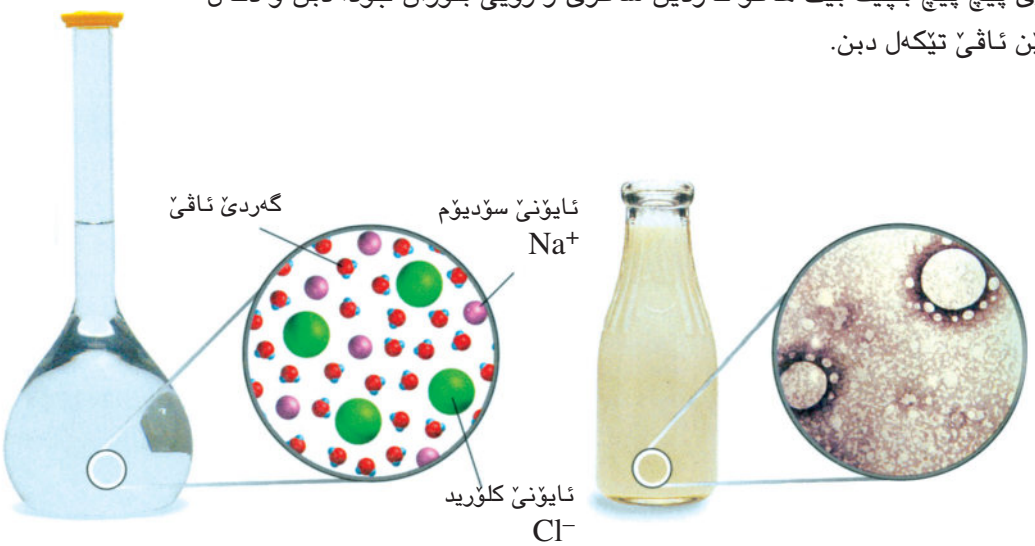
- تێکەلێن وەکهەڤ و نە وەکهەڤ ژێك جودا دکەت.
- گیراوە، پولێن دکەت لدویڤ بارێ تواوەی و توێنەری.
- ساخلەتێن گیرساوە و مل و گیراوان پێك بەراورد دکەت.
- ئەلیکترۆلیت و نە ئەلیکترۆلیتان ژێك جودا دکەت.

یا بساناهیە تو دیارکەی کو هندەك مادە تێکەلەنە، چونکی تو دشێی هندەك پارچێن ژێ پێکهاتی ببینی. بۆ نموونە ئاخ تێکەلێ چەند مادایە ژ هیرکێ بەراورمادێن گیانەوەرا و رووەکێن رزی. دشێی ئەڤێ ببینی هەکو تو هندەك ئاخێ بکەیە لەپێ خو ئو ژ نێزیك تەماشەبکەی و بەرانبەر ئەڤێ چەندێ شیر دیارناکەت تێکەل، بەلێ براستی تێکەلە، چونکی بنچینا پێکهاتەیا شیری ژ مادێن روون (دهن) و پروتینا و شەکرا شیری و ئاڤێ یە. هەکە تو ب هویر تەماشەی شیری بکەی دێ بۆ تە ئاشکرابیت وەکو دیارکری دشێوێ (1-1 أ) دا تو دشێی چپکێن خرپێن بچیك بێن روونی ئەوێن تیرێن هەر ئێکی دکەڤتە دناڤبەرا1 و 10 میکرومەتر μm ،دا ببینی. هەروەسا تو دشێی شێوێن نەرێك و پێك و تەنوکێن کازاییەنێ(پرۆتین) ببینی ئەوێن تیرا هەر ئێکی ژ وان نێزیکی $0.2\ m\mu$. لەوا ئاخ و شیر هەردو نموونەنە بۆ تێکەلێن نە وەکهەڤ (نە وەك ئێك) چونکی پێکهاتە یا هەر ئێك ژ وان نە وەکهەڤ (غیرمتجانس) بەلێ خویا (کلوریدێ سۆدیۆم) و ئاڤ تێکەلەکی وەکهەڤ پێك دئینن، ئەوژی ژبەر کو ئایونێن کلۆریدێ سۆدیۆم بشێوەکی وەك هەڤ بەلاڤکرینە دناڤبەرا گەردێن ئاڤێدا و هۆسا دیاردبیت؛ کو ئەڤ تێکەلەیێ وەکهەڤ دهەمی جهەکیدا. شێوێ (1-1 ب) نموونەکا وەکهەڤ ژ تێکەلێ ئاڤە خوێ دیاردکەت.

گیراوە

وەسا دانین کو شەش لایەکێ شەکرێ بەردا دناڤ پەرداغەکێ تژی ئاڤ دا و تو بشارەزاییا خو دزانی کو شەکر دێ دناڤ ئاڤێدا دتوێتەوە. لەوما دێ وەسفا شەکرێ هێتەکرن کو دشێت دناڤ ئاڤێدا دتوێتەوە دێ چ ریدەت هەکو شەکر دتوێتەوە؟ دێ پرتا شەکرێ پیچ پیچ بچیك بیت هەکو گەردێن شەکرێ ژ رویێ بلۆران جودا دبن و دگەل گەردێن ئاڤێ تێکەل دبن.

شێوێ 1-1 (أ) شیر ژ تەنوکێن بینۆك پێك دهێت درێژبوونەکا نەرێکدا. (ب) خوێ د ئاڤێدا نموونەیە ل سەر تێکەلێ وەکهەڤ (وەك یەك) کو ئایۆن و گەردێن ئاڤێ درێژبوونەکا هەرەمەکیدانە.



(أ) تێکەلێ وەکهەڤ – شیر

(ب) تیکەلێ وەکهەڤ – گیراوێ خوێ (ئاڤەخێ)

خشتێ 1-5 گەرمییا گیراوەی (تواوە kJ/mol د 25°C دا)

ماددە	گەرمییا گیراوەی	ماددە	گەرمییا گیراوەی
$AgNO_3(s)$	+22.59	$KOH(s)$	–57.61
$CH_3COOH(l)$	–1.51	$MgSO_4(s)$	+15.9
$HCl(g)$	–74.84	$NaCl(s)$	+3.88
$HI(g)$	–81.67	$NaNO_3(s)$	+20.50
$KCl(s)$	+17.22	$NaOH(s)$	–44.51
$KClO_3(s)$	+41.38	$NH_3(g)$	–30.50
$KI(s)$	+20.33	$NH_4Cl(s)$	+14.78
$KNO_3(s)$	+34.89	$NH_4NO_3(s)$	+25.69

ئەو برِا وزا گەرمیێ ئەوا گیراوەك دمێژیت یان بەردەت هەكو برِەكا دیاركری یا تواوەی دتویتەوە دبێژنێ گەرمییا گیراوەی heat of solution ، برِێكا شیۆیێ 1-16 تو دشێی ببینی كو گەرمییا گیراوەی سالیبە (وزا بەردای (دەرپەری)) ئەگەر سەرجەمێ وزێ دپێنگاڤا 1 وپێنگاڤا 2 كێمتر بیت ژ وزا بەردای دپێنگاڤا 3 دا. و گەرمییا گیراوەی دێ موجەب بیت (وزا مێژتی) ئەگەر سەرجەمێ وزا پێنگاڤا 1 و پێنگاڤا 2 زۆرتر بیت ژ وزا بەردای دپێنگاڤا 3 دا.

تو دزانی كو گەرمكرن دبیتە ئەگەرێ كێمبونا توانداِ گازەكا دیاركری. كەواتە كریارا حەلاندنا گازا گەرمی دەرە. ئەڤجا چەوا بەهایێن گەرمییا گیراوەی ئەوێن دخشتێ 1-5 دا دیاركری دێ شێن پشتگیریا ئەوێ گوتنێ كەن كو كریارا توانداِ تواوێن گازی گەرمی دەرە؟

دبارێ گازیدا گەرد ژێك دویرن برەنگەكی كو هێزێن نێوانی بكرداری نە دكارانە دناڤبەرا گەردین گازێدا. لەوما كارتێكرنا ئالوگۆر دناڤبەرا گەردێن تواوەی كارتێكرنەكا لاواز یا هەی دگەرمییا گیراوەیدا دەما حەلاندنا گازان. و ژبەر هندێ هەكو گازەكێ دشلەكیدا دتویتەوە برِەكا وزێ دەردكەڤیت، چونكی راكێشانا دناڤبەرا تواوێ گازی و گەردێن توێنەری پترە ژ وزا پێدڤی بۆ ژێكڤەكرنا گەردێن توێنەری.

پێداچوونا كەرتێ 2-1

1. بۆچی پێشبین دكەی كو توانداِ برِەكا شەكرێ دچایا گەرمدا بلەزترە ژ توانداِ وی دچایا بەفر گرتیدا؟
2. (أ). چەوا دێ شێی گێراوەكێ تێرشەكر دئاڤێدا ئامادەبكەی (ب). چەوا دێ شێی گیراوێ بەری نووكە بكەیە گیراوەكێ ژوور تێر؟
3. لێك بدە: ئیثانۆل دئاڤێدا زتویتەوە، بەلێ چارە كلوریدێ كاربۆن (CCl_4) دئاڤێدا نا تویتەوە.
4. هەكو گەردێ تواوێ (نە گازی) دتویتەوە، توانداِ وی چ دگەلدا دهێت: مژینا وزێ دەرپەرینا وزێ؟
5. كیژ ژ هەردووكا توندتر دفیربێت: شیشەكاڤە خوارنا گازی یا گەرم یان یا سار؟ بۆچی؟

هزرەكا رەخنەگر

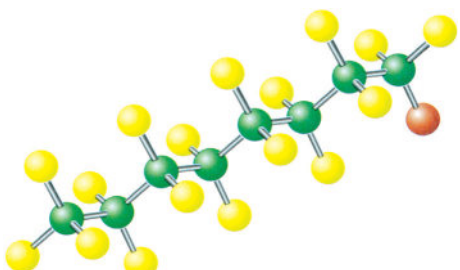
6. **پێشبینیا ئەنجامان**: جلكێن تە بهندەك زەیتا بەزی (زیت التشحیم) پیس بوون، كیژ توێنەر باشترە ژ بۆ لادانا ئەڤێ زەیتێ تۆلوین یان ئاڤ؟ بەرسڤا خۆ راڤە بكە.
7. **راڤەكرنا تێگەهان**: «دژی فیریانێ» ئێكێ بازرگان، گازا هیلیۆم لژێر پەستانەكێ كرە بوتلەكێ ڤەخارنا گازی، بۆ پاراستنا گازێ ژ فیریانێ. ئەرێ ئەو پاراستنی لسەر، CO_2 كەت دبوتلێ ڤەخارنا گازیدا؟ بەرسڤا خۆ راڤە بكە.

خوینا دەستگرد

بریندارەك لسەر بارهەلگرەکێ رازایە (درێژکریە) و خوینا ووی یا دچیت. نوژدار چەمیا سەر بارهەلگرێ دا برینا وی دەربێخیت ودا رێنمایا بدەتە سیستەرا برەخڤە، گوتێ : «یەکا خوینا دەستکرد بدێ». ژبۆ گونجان دگەل دکتۆر پیتەر کیبەرت، رێڤەبەرێ بەرنامێ پێشئێخستنا ڤەگوهاستنا ئۆکسجینی دئێکەتیا رێکخراوێن دەرمانسازیدا، ئەو سیناریۆیا بەرێ رەنگە ئاشکرا بیت ب ئەگەریێ تێکەلەکێ پێکهاتەیی کو دشێت ب ئێك ژ ئەرکێن سەرەکی یێن خوینی راببیت، ئەوژی. ڤەگوهاستنا ئۆکسجینێ یە. یا ئەو هێمۆگلۆپین ئەوا دناڤ خانێن سوورێن خوێنیدا هەی ئۆکسجینێ ژ هەردوو سیهێن مە کوم دکەت و دهەلگریت بۆ شانێن لەشی، و پاشی دوانوکسیدێ کاربۆن دزڤرینتە هەردوو سیهان. ئەو جێگرێ خوینی ئەوێ دکتۆر کیبرت ئامادە دکەت بهەمان کار رادبیت، بەلێ ئەو ماددێن کیمیایی یێن بێ جەمسەر بکاردئینیت، دبێژنێ (پیرفلۆرۆکاربۆن)، ژ بۆ ڤەگوهاستنا ئۆکسجینێ لجهێ هێمۆگلۆبینێ. ماددێن پێرفلۆرۆکاربۆن دگیراوێن ئاڤە خۆیدا دهێنە ڤەگوهاستن. بەلێ بێ جەمسەر یا ئەڤان ماددان وەلێ دکەن کو دگەل ئاڤێ باش تێکەل نەبن. لەوما ماددەکێ کیمیایی یێ نیسەك دکەنە سەر ئەڤی تێکەلەی دبێژنێ ماددێ کێمکەرێ رویی گرژیێ، ژ بۆ پاراستنا خۆ گرتنا تێکەلەی. و براستی ئەڤ ماددێن نیسەك هەلوەشانا پێرفلۆرۆکاربۆنێ بۆ چپکێن بچووك و هویر دابین دکەت. ئەڤ چپکە دهێنە پێچان بگەردێن ماددێن نیسەك ئەوێن کۆ ژ لایەکیڤە بەندکرینە بچپکێن پێرفلۆرۆکاربۆن، و ژ لایێن دیترڤە گرێدانینە دگەل ئاڤێ، کو دوبەکێ (مستحلب) سپی ژێ بەرهەم دهێت، تێکەلەکی دەنە نەساخی شوینا خوینێ دبێژنێ ئۆکسجینێت Oxygent™ هەر هەمان رێك ئەوا خوینا سروشتی پێ دەنێ. و لدوماهیێ دێ پێر فلۆرۆکاربۆن هێتە دەرکرن بریکا هەردوو سیهان و بکردارا هەناسەدانێ. کارێ ئۆکسجینێ بتنێ ڤەگوهاستنا گازانە ژ خانا و بۆ خانا. و نەشێت مەهیت یان بکارێن کۆئەندامێ بەرگرێ رابیت ئەوا خوین پێ رادبیت. دگەل هندێ جهگرێ خوینێ دگەلەك باشیاندا جودایە ژ خوینا راستەقینە. ئۆکسجینێ ژیێ کۆمکرنێ ژ سالەکێ پتر هەیە. و ئەو گەلەك مەترسیێن گرێدایی بڤەگوهاستنا خوێنێ فە ناهێلیت. و چونکی جهگری خوینێ دشێت برِێن زۆرتر یێن ئۆکسجینی ب توێنێتەوە ژ ئەو خوینا راستەقینە ڤەدگوهێزیت، لەوما ئۆکسجین دکریارێن نشتەر گەرێدا دهێتە تاقیکرن. و «هەکو پشت ب ئەڤی بەرهەمی هاتە بەستن و دیار بۆ کو ئەو یێ بێ مەترسیە و یێ کارایە د نشتەرگەریێن هەلبژارتیدا ئەز باوەر دکەم تو دێ بینی بکارئینانا وی دێ بەلاڤ بیت دبواریێ تەنگاڤیا دا» هەر وەکی دکتۆر کیبرت دبێژیت: ئەو درب دایێ (مُصاب) گەلەك خوینا خۆ ژ دەست دای، و ئەوێ گەشبوونا وی بشەلەیێن ئاسایی وەك گیراوێن ئاڤە خوێ دهێتە کرن، لژوورا تەنگاڤیاندا ئاوێتەیێ ئوکسیجینێ ددەنێ وەك هۆکارەکێ سەربار کو هاریکاریا دانا ئۆکسجینێ دکەت.

پرسیار:

1. پشت بەستن ب ئوکسجینیتێ چەوا مفای دگەهینتە کۆمەلگەهێن نوژداری؟
2. چەوا زانا ناهێلێن پێر فلۆرۆکاربۆنا ئۆکسجینێت ژ ئاڤێ بهێتە جوداکرن؟
3. ئۆکسجینێت ب چ ژ خوینا مرۆڤی جودایە؟
4. ئەرێ تو پێشنیار دکەی کو بکارئینانا ئۆکسجینتێ دێ کارتێکرن هەبیت دڤەگوهاستنا نەخۆشیا کێمبوونا بەگریا دەستکرد (المناعة المكتسبة) AIDS دا؟



$C_8 F_{17} Br$ سەر ب نفشی ئەوان ئاوێتاڤەیە ئەوێن دبێژنێ پێر فلۆرۆ کاربۆن.

خەستیا گیراوان

نیشانێن بجهئینانێ

- خەستیا گیراوەکێ دیارکری هژماردکەت بکارئینانا بارستا تواوەی و قەبارێ توێنەری.
- برِا تواوەی دیاردکەت د برەکا دیارکری یا گیراوەیدا بکارئینانا خەستیا گیراوەی.
- برِا ئەوی گیراوەی دیاردکەت ئەوێ برِەکا دیارکری یا تواوەی دناڤدا بکارئینانا خەستیا گیراوەی.

خەستیا گیراوەی concentration پیڤانا برِا تواوەیە دبرِەکا دیارکری یا توێنەریدا یان دگیراوەیدا. هندەك دەرمان گیراوەنە بۆ دەردو دەرمانان. دبیت کەڤچەکێ بچیك نەخۆشیێ ساخکەت ئەگەر خەستیا وی یا دروست و هویر بیت، بەلێ دبیت هەمان برژی ببیتە ئەگەرێ مرنێ ئەگەر خەستیا وی یا خەلەت بیت.

دئەڤێ پشکێدا دێ دوو ریکێن ژێك جودا زانی کو دەربرینێ ژ خەستیا گیراوان دکەن ئەوژی: مۆلاریتی و مۆلالیتی.

هندەك جاران دبێژنە گیراوەی «رِووِن» یان «خەست» بەلێ ئەڤ هەردو ساخلەتە نەددیارکرینە و نە دهویرن. ساخلەتێ «رِووِن» ئانکۆ برِا تواوەی ئەوا دناڤ توێنەریدا هەی لچاڤ خۆ یا کێمە. و ژلایەکێ دیڤە ساخلەتێ «خەست» ئانکو برِا تواوەی ئەوا دتوێنەریدا هەی لچاڤ خۆ یا زۆرە. و جهێ تێبینی کرنێیە کو هەردو ساخلەتێن بەحس کری چ پەیوەندی ب پلا تێربوونا گیراوەی ڤە نینە، چونکی گیراوەکی تێر بمادەکی کو باش نە حەلیا بیت دبیت گیراوەکی گەلەك رِووِن نەبیت.

مۆلاریتی

مۆلاریتی molarity هژمارا مۆلێن تواوەینە، دلیترەکا گیراوەیدا. و ژبۆ گرێدانا مۆلا رێتیا گیراوەکێ دیارکری ب بارستا ئەوی تواوێ تێدا هەی، پێدڤییە بارستا مۆلی یا ئەوی تواوەی بزانن. بۆ نموونە گیراوێ «1 مۆلار 1 molar» ژ هایدرۆکسیدێ سۆدیۆم NaOH ئێك مۆل ژ NaOH دهەر لیترەکا گیراوەیدا هەیە. مۆلاریتی ب پیتا M دهێتە هێماکرن، و دەربرِین ژ خەستیا گیراوێ 1 مۆلار هێدرۆکسیدێ سۆدیۆم دهێتەکرن نڤێسین بـ 1 M NaOH.

بارستا ئێك مۆل ژ NaOH دبیتە 40.0 g ، ئەگەر ئەڤ برِە ژ NaOH .دبرِەکا تەمام ژ ئاڤێدا هاتە نواندن کو بهویری 1.00 L ژ گیراوەی بدەست مە بکەڤت، ئەڤە دهێتە دانان ژ گیراوێ 1 M و ئەگەر NaOH 20.0 g کو دبیتە 0.500 mol ، دبرِەکا تێر یا ئاڤێدا تواوە ژ بۆ بدەستڤەئینانا 1.00 L ژ گیراوەی، ئەڤجا خەستیا گیراوێ بەرهەمهاتی دێ 0.500 M NaOH بیت. ئەڤ پەیوەندییا دناڤبەرا مۆلاریتی و هژمارا مۆلان و قەبارێ گیراوەی، دشێن وەك ل خوارێ دەربڕیت:

$$\text{مۆلاریتی (M)} = \frac{\text{هژمارا مۆلێن تواوەی (mol)}}{\text{قەبارێ گیراوەی (L)}}$$

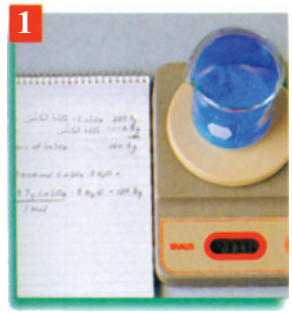
$$\frac{0.500\ \text{mol NaOH}}{1.00\ \text{L}\ H_2O} =$$

$$0.500\ \text{mol NaOH} =$$

ئەگەر دوجاکی بارستیێ مۆلی ژ NaOH ئانکو 80.0 g دبڕەکا تەمام یا ئاڤێدا تواندن ژ بۆ دەستڤەئینانا 1L ژ گیراوەی، ئەڤجا خەستیا گیراوێ پەیدابووی دێ 2M بیت. دشێن مۆلاریتیا هەر گیراوەکی هژماربکەن ئەوژی ب دابەشکرنا هژمارا مۆلێن تواوەی لسەر هژمارا لیترێت گیراوەی.

جهێ تێبینی کرنێیە کو گیراوێ 1 مۆلار ناهێتە ئامادەکرن ژ تێکرنا 1mol ژ تواوەی بۆ 1L ژ تووێنەری. چونکی قەبارێ گشتی د ئەڤی باریدا دبیت 1L نەبیت. و لشوینا ئەوێ 1mol ژ تواوەی دێ د کێمتر ژ 1L یا تووێنەریدا تووێنین، پاشی دێ گیراوێ پەیدابووی ڕوون کەن گەلەك هوشیاری ب برەکا ئاڤێ ژ بۆ دەستەڤە ئینانا قەبارێ گشتی کو دبیتە 1L، هەر وەك دیار دشێوێ 1-16 دا.

شێوە 1-16 قۆناغێن ئامادەکرنا گیراوێ 0.5000 M $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.



ب ڤەدیتنا بارستیێ پێدڤی یێ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ دەست پێ بکە. بۆ ئامادەکرنا ئێك لیتر ژ ئەڤی گیراوەی، پێدڤی بـ 0.5000 mol ییێن تواوەیە. هژمارا مۆلا بگوهۆرە بۆ بارستیێ، ئەوژی ب لێکدانا ئەڤێ هژمارێ ببارستا مۆلی یا $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ کو دبیتە 124.8g

هندەك تووێنەری بکە سەر بارستیێ تواندنا یێ ڤەدیتی، ژ بۆ حەلاندنا وێ. پاشی گیراوەی بکە کەمۆلەکی قەبارەیی کو فرەهەیا وی 1.0L بیت.

ئامانێ کێشانێ بشۆ بئاڤێ ژ بۆ نەهێلانا هەمی شینوارێن تواوەی بریژەکە مۆلێ.
هندەك ئاڤێ بکە سەر دا کو قەبارێ گیراوەی بگەهیتە حەفکا کەمۆلەی.

دەرنخافکێ کەمۆلەی بێخێ و گیراوەی باش بشلقینە.

گەلەك بهوشیاری کەمۆلەی پڕ بکە بئاڤێ تا نیشانا 1.0L

جارەکا دیتر دەرنخافکێ (قەباغ) کەمۆلەی بێخێ و بکێمی نێزیکی دەھ جاران سەروبن بکە تا کو بتەمامی تێکەل ببیت.

گیراوێ پەیدابووی برا 0.5000 mol ژ تواوەی کو حەلاندیە دناڤ 1L ژ گیراوەی کو خەستیا وی دبیتە 0.5000 M .

پرسیارەکا نموونەیی 1-1

تە 3.50L ژ گیراوەکی هەنە کۆ، 90.0g کلوریدێ سۆدیۆم NaCl تێدانە مۆلاریێتیا ئەڤی گیراوەی چەندە؟

شیکارکرن

1 شرۆڤەبکە

دیار: بارستا تواوەی = NaCl 90.0g

قەبارێ گیراوەی = 3.50L

نەدیار: مۆلا رێتیا گیراوێ NaCl

2 نەخشێ دانە

مۆلاریێتی، هژمارا مۆلێن تواوەی د لیترەکا گیراوەیدا. تواوە د پرسیارێدا ب بارستێ دهێتە وەسف کرن نە بهژمارا مۆلان. کەواتە تو پێدڤی گوهۆرینا گرامێن تواوەی بۆ مۆلێن تواوەی، بکارئینانا بەروڤاژیێ بارستێ مۆلی یێ NaCl دا بگەهیە بەرسڤێ.

گرامێن تواوەی ← هژمارا مۆلێن تواوەی ← مولاریێتی

$$\text{g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{\text{g NaCl}} = \text{mol NaCl}$$

$$\text{مۆلاریێتی (M)} = \frac{\text{برا تواوەی (mol)}}{\text{قەبارێ گیراوەی (L)}}$$

3 بدۆزە (دەربێخە)

دێ پێدڤی بارستا مولی یا NaCl بی.

58.44 g/mol = NaCl

$$90.0 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.44 \text{ g NaCl}} = 1.54 \text{ mol NaCl}$$

$$\frac{1.54 \text{ mol NaCl}}{\text{گیراوە } 3.50 \text{ L}} = 0.440 \text{ M NaCl}$$

4 هەڵسەنگینە

هەر ژمارەکا پشکدار ب سێ رەنووسێن واتایی هاتیە دەستنیشانکرن، لەوما پێدڤیە بەرسڤ سێ رەنووسێن واتایی تێدابن. یەکە بشێوەکی دروست دێ هێنە کورت کرن دا مۆلێن پێدڤی بدەت د لیترەکا گیراوەیدا، و ئەڤەژی بریێکا خۆ مۆلاریێتیێ ددەت .

پرسیارەکا نموونەیی 2-1

تە 0.8 L ژ گیراوێ 0.5 M HCl هەیە. هژمارا مۆلێن HCl چەندن دناڤ ئەڤی گیراوەیدا؟

شیکارکرن

1 شرۆڤەبکە

دیار (یێ هاتیە دان): قەبارێ گیراوەی = 0.8L

خەستیا گیراوەی = 0.5M HCL

نەدیار (نەهاتیە زانین): هژمارا مۆلێن HCl کو دقەبارەکێ دیارکریدا هەی.

2 نەخشێ دانە

مۆلاریێتی، نیشانا هژمارا مۆلێن تواوەینە دلیترەکا گیراوەیدا. ئەڤجا ئەگەر قەبارێ گیراوەی هاتە دان دێ شێین هژمارا مۆلێن تواوەی دەربێخین.

خەستیا گیراوەی (mol HCl/L) × قەبارێ گیراوەی (L) = هژمارا مۆلێن HCl

3 بدۆزە (دەربێخە)

$$0.8\ \cancel{L} \text{ گیراوە} \times \frac{0.5\ \text{mol HCl}}{1.0\ \cancel{L} \text{ گیراوە}} = 0.4\ \text{mol HCl}$$

4 هەلسەنگینە

لۆێرێ بەرسڤ بشێوەکی دروست و بئێك رەنووسێ واتایی هاتیە دان. یەکە بشێوەکی دروست دێ هێنە کورت کرن دا یەکا جوداکەریێ نەهاتیە زانین mol بیت.

پرسیارەکا نموونەیی 3-1

دشێن زیڤی بنیشینن ژ گیراوێن وی بکارئینانا خوێیا کرۆماتی پۆتاسیۆم K_2CrO_4. قەبارێ پێدڤی ژ گیراوێ K_2CrO_4 کو خەستیا وی 6.0 M بیت چەندە دا کو 23.4 g K_2CrO_4 یێن پێدڤی بۆ ئێك ژ کار لێکێن نیشتنا زیڤی بدەت؟

شیکارکرن

1 شرۆڤەبکە

دیار: خەستیا گیراوەی = 6.0 M K_2CrO_4

بارستا تواوەی = 23.4 g K_2CrO_4

نەدیار: قەبارێ گیراوێ K_2CrO_4 لێترا (L)

2 نەخشێ دانە

مۆلارێتی، هژمارا مۆلێن تواوەی د 1L گیراوەیدا نیشا ددت، ئەگەر بارستا تواوێ پێدڤی هاتەدان، دشێن هژمارا مۆلێن تواوەی دەربێخن. مۆلاریێ و برِا K_2CrO_4 . بمۆلا بکاربینە ژ بۆ دیارکرنا قەبارێ پێدڤی ژ گیراوێ K_2CrO_4 بۆ دابینکرنا 23.4 g ی.

گرامێن تواوەی ← مۆلێن تواوەی

مۆلێن تواوەی و مۆلارێتی ← قەبارێ تواوەی یێ پێدڤی ب لێتران

3 بدۆزە (بینەدەر)

ژ بۆ دەستڤەئینانا هژمارا مۆلێن تواوەی، پێدڤیە بارستا مۆلی یا K_2CrO_4 هژماربکەن.

$$1\ \text{mol } K_2CrO_4 = 194.2\ \text{g } K_2CrO_4$$

$$23.4\ \text{g } \cancel{K_2CrO_4} \times \frac{1\ \text{mol } K_2CrO_4}{194.2\ \text{g } \cancel{K_2CrO_4}} = 0.120\ \text{mol } K_2CrO_4$$

$$\frac{021.0\ \text{mol } K_2CrO_4}{x\ \text{L ی گیراوێ } K_2CrO_4} = 6.0\ \text{M } K_2CrO_4$$

$$x = 0.020\ \text{L گیراوێ } K_2CrO_4$$

4 هەلسەنگینە

بەرسڤ بشێوەکێ دروست دەرکەفتیە، ب دوو رەنووسێن واتایی. یەکە بشێوەکی دروست دێ هێنە کورت کرن و یەکا داخازکری دێ مینیت. ئەو ژی لێترێن گیراوەینە.

راهێنانێن بجهئینانێ

1. مولارێتیا ئەوی گیراوەی چەندە، کو ژ تواندنا 5.85 g یۆدیدێ پۆتاسیۆم KI ، د بەرکا پێدڤی یا ئاڤێدا بەرهەمهاتبیت دا گیراوەکی بدەت کو قەبارێ وی 0.125 L بیت؟
2. هژمارا مۆلێن H_2SO_4 د 0.500L گیراوێن H_2SO_4 0.150 M دا چەندە؟
3. قەبارێ گیراوێ NaCl 3.00 M یێ پێدڤی ژ بۆ کارلێکرنەکێ دگەل 146.3 g NaCl چەندە؟

بەرسڤ

1. 0.282 M KI
2. 0.0750 mol
3. 0.834 L

مۆلالیێتی

مۆلالیێتی **molality** خەستیا ئەوی گیراوەیە ئەوێ دەربڕینێ ژ هژمارا مۆلێن تواوەی **دکەت د کیلۆگرامەکا تویێنەریدا**. بۆ نموونە، ئەو گیراوێ 1mol ژ تواوەی دناڤدا هەی، هیدرۆکسیدێ سۆدیۆم NaOH یێ تواوە دکیلۆگرامەکا تویێنەریدا، ئەو گیراوێ 1 مۆلال (1 molal) ، هیما مۆلالیێتی m هو دەربڕین ژ خەستیا ئەڤی گیراوەی دهێتەکرن بنڤیسین بـ: 1 m NaOH .

بارستا ئێك مۆل ژ NaOH دگەهیتە 40.0g ، ئەڤجا ئەگەر 40.0g ژ NaOH دکیلۆگرامەکا ئاڤێدا هاتە نواندن ئەو گیراوێ پێك دهێت NaOH و خەستیا وی 1 m یە. و ئەگەر NaOH 20.0g کۆ دبیتە 0.500 mol دناڤ کیلۆگرامەکا ئاڤێدا هاتە نواندن دێ خەستیا گیراوێ بەرهەمهاتی 0.500 m NaOH بیت.

$$\text{مۆلالیێتی} = \frac{\text{هژمارا مۆلێن تواوەی (mol)}}{\text{بارستا تویێنەری (kg)}}$$

$$\frac{0.500\ \text{mol NaOH}}{1\ \text{kg}\ H_2O} = 0.500\ m\ \text{NaOH}$$

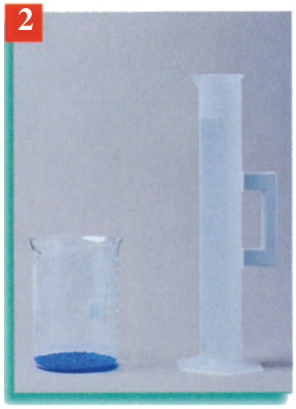
وئەگەر 80.0 g ژ هیدرۆکسیدێ سۆدیۆم، کو دبیتە 2mol ، دناڤ کیلۆگرامەکا ئاڤێدا حەلاند دێ خەستیا گیراوەێ NaOH ێ پەیدابووی دێ 2.00 m بیت. دشێن مۆلالیێتیا هەر گیراوەکی دەربێخین ب دابەشکرنا هژمارامۆلێن تواوەی لسەر بارستا تویێنەری بکیلۆگرامان. هەژی گوتنێیە کو پێدڤییە بارستا تویێنەری بگوهۆرن بۆ کیلۆگرامان ئەگەر بارستە بگرامان دابیت، ئەوژی بلێکدانا ئەوێ بارستێ بکۆلکێ گوهۆرینی ئەوێ لخارێ:

$$1\ \text{kg}/1000\text{g}$$

شێوێ 1-17 چاوانیا ئامادەکرنا گیراوێ 0.5000 m $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ دیاردکەت.

شێوێ 1-17 بەرهەڤکرنا گیراوێ 0.5000 m $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ دەستپێدکەت بهژمارکرنا بارستا تواوێ پێدڤی.

بارستا پێدڤی یا $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ هژماربکە. ئامادەکرنا ئەڤی گیراوەی پێدڤی 0.5000 mol $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ دکیلۆگرامەکا تویێنەریدا هەیە (1000g) . دەرئێخستنا ئەڤێ بارستێ دێ 124.8 g دەت.



1.000 kg ژ تویێنەری بکە سەر تواوێ دئامانیدا. و ژبەرکو تویێنەر ئاڤە. لەوما 1.000 kg یەکسانەبە 1000 mL .

ب تەمامی تێکەل بکە

گیراوێ پەیدابووی، 0.5000 mol ژ تواوەی کو تواندیە دناڤ 1.000 kg د تویێنەریدا تێدایە.

هەکو ڤەکۆلینا ساخلەتێن ئەوان گیراوان دهێتەکرن ئەوێن پەیوەندی بگوهۆڕینێن هەلمە پەستانی و پلا گەرمیێ ڤە هەین، خەستیا مۆلالی دهێتە بکارئینان، چونکی مۆلالی بگوهۆڕینا پلا گەرمیێ ناهێتە گوهۆڕین. هەردوو هاوکێشێن لخارێ بەراوردیا دناڤبەرا مۆلاریێتی و مۆلالیێتی بەرچاڤ دکەت:

$$\text{مۆلاریێتی } (M) = \frac{\text{برا تواوەی } (mol)}{\text{قەبارێ گیراوەی } (L)}$$

$$\text{مۆلالیێتی } (m) = \frac{\text{برا تواوەی } (mol)}{\text{بارستا تویێنەری } (kg)}$$

پرسیارەکا نموونەیی 1-4

خەستی یا مۆلالی یا گیراوەکی بینەدەر کو ژ تواندنا 17.1 g شەکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ د 125 g یێ ئاڤێدا ئامادەکربیت.

شیکار

1 شروڤەبکە

دیار: بارستا تواوەی = 17.1 g $C_{12}H_{22}O_{11}$

بارستا تویێنەری = 125 g H_2O

نەدیار: خەستیا مۆلالی

2 نەخشی دانە

ژبۆ ڤەدیتنا مۆلالیێتی تە پێدڤی بهژمارا مۆلێن تواوەی و بارستا تویێنەری بکیلۆگرامان هەیە. پێدڤییە بارستا شەکرێ ژ گرامان بگوهۆڕین بۆ مۆلان و هەروەسا بارستا تویێنەری ژ گراما بۆ کیلۆگرام.

$$\text{mol } C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{\text{g } C_{12}H_{22}O_{11}}{\text{بارستا مۆلی } C_{12}H_{22}O_{11}}$$

$$\text{kg } H_2O = \text{g } H_2O \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$\text{مۆلالیێتی } C_{21}H_{22}O_{11} = \frac{\text{mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{\text{kg } H_2O}$$

3 بدۆزە (بینەدەر)

خشتێ خۆلی یێ توخمان بکاربینە ژبۆ ڤەدیتنا بارستا مۆلی یا $C_{12}H_{22}O_{11}$

342.34 g/mol = $C_{12}H_{22}O_{11}$

$$17.1 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{1 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{342.34 \text{ g } C_{21}H_{22}O_{11}} = 0.0500 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}$$

$$125 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ kg } H_2O}{1000 \text{ g } H_2O} = 0.125 \text{ kg } H_2O$$

4 هەلسەنگینە

$$m = \frac{0.05 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{0.125 \text{ H gk}_2O} = 0.4 \text{ m } C_{12}H_{22}O_{11}$$

بەرسڤ دروستە، بسێ رەنووسێن واتاییە. یەکا (تویێنەر kg / تواوە mol) ئەو یەکا دروست یا مۆلالیێتی یە.

پرسیارەکا نموونەیی 5-1

هەکو ئەم پێدڤی ب یودی I_2 دبین، ژبۆ ئەنجامدانا هندەك تاقیکرنێن کیمیایی، ئەو بشێوێ گیراوەی دچارەمین کلوریدێ کاربۆنێدا CCl_4 ، دهێتە بکارینان. بارستا یۆدێ پێدڤی بکەنە سەر CCl_4 چەندە ژ بۆ ئامادەکرنا گیراوێ یۆد $0.480\ m$ ، ئەگەر مە $100.0\ g\ CCl_4$ بکارئینابن؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: مۆلالێتیا گیراوەی = $0.480\ m\ I_2$

بارستا تویْنەری = $100.0\ g\ CCl_4$

نەدیار: باراستا تواوەی I_2

2 نەخشێ دانە ئێکەمین پێنگاڤ پێدڤیە لدویڤ بچن ئەوە گوهۆرینا گرامێن تویْنەری بۆ کیلۆگراما. مۆلالێتی هژمارا ئەوان مۆلان ددەت ئەویْن کو بشێن بگوهۆرن بۆ گرامان، ئەوژی بکارئینانا بارستا یۆدی I_2 یا مۆلی.

3 بدۆزە (بینەدەر) خشتێ خۆلی یێ توخمان بکاربینە ژ بۆ ڤەدیتنا بارستا مۆلی یا یۆدی I_2 .

$253.8\ g/mol = I_2$

$$100.0\ g\ \cancel{CCl_4} \times \frac{1\ kg}{1000\ g} = 0.100\ kg\ \cancel{CCl_4}$$

$$0.480\ m = \frac{x\ mol\ I_2}{0.1\ kg\ CCl_4} \quad x = 0.0480\ mol\ I_2$$

$$0.0480\ mol\ I_2 \times \frac{253.8\ g\ I_2}{mol\ I_2} = 12.2\ g\ I_2$$

4 هەلسەنگینە بەرسڤ ژ سێ رەنوسێن واتایێ و یەکەکا بارستێ یا I_2 پێك دهێت.

راهێنانێن بجهئینانێ

1. مۆلالێتیا ئەسیتۆن چەندە دگیراوەکیدا کو ژ حەلاندنا 22.5g ئەسیتۆن $(CH_3)_2CO$ ، لە 200. g ئاڤێدا هاتبیتە ئامادەکرن؟
2. برِا میثانۆل CH_3OH بگرامان چەندە ژ بۆ ئامادەکرنا گیراوەکێ میثانۆل 0.244 m methanol ژ 400. g یْن ئاڤێ؟

بەرسڤ

1. 22.0 m ئەسیتۆن
2. 3.13 g CH_3OH

پێداچوونا پشکا 1-3

1. ئەو برِ ئەوا ریژا هژمارا مۆلێن تواوەی لسەر قەبارێ گیراوەی ب لیْتران دیاردکەت چی یە؟
2. ئەگەر مە 5.00 g یْن شەکرێ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، دئاڤێدا توانەوە ژ بۆ بدەستڤەئینانا 1.000 L گیراوەی. مولاریا ئەوی گیراوەی چەندە؟

هزرەکا رەخنەگر

3. شیکرنا پێزانینان: دەما هەلماندنا هەمی ئاڤێ ژ 100. 0 mL یْن گیراوێ NaCl ئەنجامدا دێ 11.3g یْن NaCl بدەست تە کەڤن. مۆلاریْتیا گیراوێ NaCl چەندە؟
4. گرێدانا هزران: وەسا دانە کو تۆ مولاریْتیا گێراوەکی دزانی. چ پێزانینێن دیتر پێدڤینە ژ بۆ ڤەدیتنا مۆلالێتیا ئەوی گیراوەی؟

1 پێداچوونا بەندێ

کورتیا بەندی

1-1

- گیراوەتێکەلێن وەکهەڤن.
- تێکەل دهێنە پۆلێنکرن بۆ گیراوان یان گیرساوە یان ملّ، ئەوژی لدویڤ قەبارێن تەنۆلکێن تواوەی دتێکەلەیدا.
- ماددێ تواوە دبێژنی تواوە. و ئەو گیراوێن ئاڤ تێدا تونێنەربیت دبێژنی گیراوێن ئاڤی.
- دبیت گیراوە ژ تواوە و تونێنەرێن رەق یان شل یان گازی پێك بهێت.
- گیرساوە دێ نیشن ئەگەر دراوەستیای بن بەلێ ملّ رۆناهیێ بژاڵە دکەت ئەوا دنافرا دچیت و نانیشن.
- پتریا تواوێن ئایۆنی و هندەك تواوێن گەردی گیراوێن ئاڤی یێن گەهین بۆ تەزووێ کارەبێ پێك دئینن. دبێژنە ئەڤان تواوان ئەلکترۆلیت.
- نە ئەلکترۆلیت، ئەو تواوەنە ئەوێن دئاڤێدا دتونێنەوە و گیراوێ وان تەزووێ کارەبێ ناگەهینیت.

زاراڤ

گیراوە solution (10)
تونێنەر solvent (10)
تواوە solute (10)
گیرساوە suspension (11)
ملّ colloids (11)
ئەلکترۆلیت electrolyte (13)
نە ئەلکترۆلیت nonelectrolyte (13)

2-1

- لەزاتیا طواندنا تواوەی رادوەستیت لسەر رووبەرێ رویێ وی، و هێزا لڤاندنا گیراوەی، و پلا گەرمیا تونێنەری
- توندنا ماددەکێ دیارکری، نیشانە لسەر ئەو برِا ماددەی ئەوا دبرِەکا دیارکری یا تونێنەریدا دتویتەوە، دبارەکێ دیارکریدا.
- توانا مادەکێ دیارکری رادوەستیت لسەر پلا گەرمیێ.
- توانا گازا دشلاندنا زێدە دبیت ب زێدەبوونا پەستانێ.
- توانا گازا دشلاندا کێم دبیت ب زێدەبوونا پلا گەرمیێ.
- دەما توانا برِەکا دیارکری ژ تواوەی، گهۆرینا گشتی یا وزێ ئەوا ل دەما کریارا پێکهاتنا گیراوەیدا رویددەت دبێژنێ گەرمییا گیراوەی.

زاراڤ

هەڤسەنگیا گیراوەی solution (16) equilibrium
گیراوێ تێر saturated solution (17)
گیراوێ نەتێر unsaturated solution (17)
گیراوێ ژوور تێر supersaturated solution (17)
تواندن، solubility (17)
ئاڤگرتی hydration (19)
تێکەلنەبوو immiscible (20)
تێکەلبوو miscible (20)
یاسایا هێنری Henry's law (21)
فیریان effervescence (21)
تواوك solvated (23)
گەرمییا گیراوەی heat of solution (24)

3-1

- مۆلاریتی و مۆلالیتی دوو تێگەهن دەربرِینی ژ خەستیێ دکەن.
- خەستیا مۆلاری یا گراوەی، رێژا مۆلێن تواوەی لسەر لیترێن گیراوەی دنوینیت.
- خەستیا مۆلالی یا گیراوەی رێژا مۆلێن تواوەی لسەر کیلۆگرامێن تونێنەری دنوینیت (دیاردکەت).

زاراڤ

خەستی concentration (26)
مۆلاریتی molarity (26)
مۆلالیتی molality (30)

هەلبژارتن ژ چەند بەرسڤان

1. ئاڤ تویْنەرەکێ باشە چونکی:
أ. ئاویْتەکێ هاوبەش
ب. کارەبێ ناگەهینیت
ج. گەردیْن وی جەمسەردارن.
د. شلەکێ ڕوون و بێ ڕەنگە.

2. وەسا دیارە کو دو شل تێکەل نابن ئەگەر:
أ. گەردیْن وان جەمسەردارین.
ب. گەردیْن وان بێ جەمسەرین.
ج. گەردیْن ئێك ژ وان جەمسەردارین و گەردیْن یا دیتر بێ جەمسەرین
د. ئێك ژ وان ئاڤ و یا دیتر میثانۆل CH_3OH بیت.

3. دشێن حەلیانا گازێ دشلیدا زۆرتر بکەن بـ:
أ. تێکرنا ئەلکترۆلیت.
ب. تێکرنا شیلە (مستحلب)
ج. لڤاندنا گیراوەی
د. زێدەکرنا بەشێ پەستانا وی

4. کیژ ژ ئاویْتێن دهێن دگونجیت ئەلکترۆلیتێ بهێزتر بیت؟
أ. ئاویْتی هاوبەشێ تۆڕی
ب. ئاویْتێ بێ جەمسەر
ج. ئاویْتێ هەڤپشك (هاوبەش)
د. ئاویْتی ئایۆنی

5. لژێر کیز مەرجێن دهێن گیراوێ تێر دێ بیتە گیراوێ ژوور تێر؟
أ. ئەگەر ئەلکترۆلیت تێدا بیت.
ب. ئەگەر گیراوە گەرم کر پاش هێلا تا ساربیت.
ج. ئەگەر بڕەکا ژ تویْنەری کرە سەر گیراوەی.
د. ئەگەر بڕەکا بتر ژ تواوەی کرە سەر گیراوەی.

6. دەربڕین ژ مۆلاریْتیێ دهێتەکرن ب یەکا پیڤانێ کو ئەوژی
أ. بڕا مۆلێن تواوەی دلێترەکا گیراوەیدا.
ب. هژمارا لێتێرێن گیراوەی بۆ هەر مۆلەکا تواوەی.
ج. بڕا مۆلێن تواوەی دلێترەکا تویْنەریدا.
د. دهژمارا لێترێن تویْنەری بۆ هەر مۆلەکێ ژ تواوەی.

7. بارستا NaOH ، د 2.5L یْن گیراوەکێ 0.010M دا چەندە:
أ. 0.010 g د. 2.5 g
ب. 1.0 g هـ. 0.40 g

8. دەربارێ تواندنا ماددان، کیژ ژ دەستەواژێن دهێن نە دروستن؟
أ. گاز بگشتی لژێر پەستانەکا بەرز پتر دئاڤێدا دتویتەوە ژوی کو لژێر پەستانەکا نزم دا بیت.
ب. هەکو پلا گەرمیێ بەرز دبیت، تواندنا هندەك ماددێن رەق دئاڤێدا زێدەدبیت، بەلێ هندەك ماددێن رەقێن دیتر کێم دبیت.
ج. ئاڤ گەلەك تویْنەرێن ئایۆنی دتویتەوە، ژ ئەگەرێ شیانا ئاڤێ بۆ دورپێچکرنا ئایۆنان دگیراوەیدا.
د. گەلەك ماددێن رەق دتویْنەرێن ساردا زویتر دتوینەوە ژ تویْنەرێن گەرم.

پێداچوونا تێگەهان

9. أ. دیاردا تیندال چییە؟
ب. نموونەکێ بینە کو ئەڤێ دیاردێ ڕوون بکەت.

10. تە تێکەلەکێ نەدیار هەیە ژ دوو مادان یان پتر پێك دهێت. ڕون بکە چەوا دێ شێن جۆرێ تێکەلی دیارکەن ئەرێ ئەو گێراوێ ڕاستەقینەیە یان ملە یان گیرساوەیە؟

11. بۆچی گیرساوە ژ تێکەلێ نەوەکهەڤ دهێتە دانان؟

12. ئەرێ یا پێدڤییە گیراوەی شل تێدا بیت؟ بەرسڤان ڕاڤەبکە.

13. جوداهی دناڤبەرا ئەلکترۆلیتی و نە ئەلکترۆلیتی چیە؟

14. أ. مەبەست ژ هەڤسەنگییا گیراوەی چییە؟
ب. ئەو هۆکار چنە یێن ئەوێ پلێ دیاردکەن کۆ گیراوە تێدا دگەهیتە بارێ هەڤسەنگییا تواوە – تویْنەر

15. أ. گیراوێ تێر چییە؟
ب. ئەو بەلگە چیە دبیتە نیشاندەر کو گیراوەیێ تێرە؟
ج. گیراوێ نە تیر چییە؟

16. أ. مەبەست ژ تواندنا ماددەکێ دیارکری چییە؟
ب. ئەو چ مەرجن کو دپێدڤینە بهێنە دیارکرن هەکو دەربڕین ژ تواندنا ماددەی دهێتە کرن.

17. أ. ئەو ڕێنما بمفا چییە ئەوا ڕێ ددەتە مە کو پێشبینیا شیانا تواندنا ماددەکێ دیارکری بکەین دماددەکێ دیتردا؟
ب. بەحسێ رامانا ئەوێ ڕێنمایێ بکە دەربارەی هەمی شیانا دناڤبەرا تواوا و تویْنەرێن جەمسەردا ویێن بێ جەمسەر.

18. أ. پەستان چەوا کارتێکرنێ دکەتە سەر توانا گازێ دشلیدا؟

ب. کیژ یاسا دەربڕینێ ژ ئەڤێ چەندێ دکەت؟

ج. ئەگەر پەستانێ گازەکا لسەر شلەکی زێدەکر، بڕا ئەوێ گازا کو دێ دناڤ شلیدا دتویتەوە دێ چ لێهێت، ئەگەر هەمی بارودۆخێن دیتر مانەڤە جێگر؟

د. دوو بوتلێن ڤەخوارنا گازی ڤەکرن، ئێك ژوان یاسارد و یا دیتر دپلا گەرمییا ژووردا بوو. کیژ وان دێ پتر فیریێت؟ و بۆچی؟

19. لدویڤ شێوێ 1-14 ، توانا هەر ئێك ژ تواوێن دهێن بـ 100g ین ئاڤێدا دەست نیشان بکە:

أ. $NaNO_3$ دپلا گەرمییا 10^oC دا.

ب. KNO_3 دپلا گەرمییا 60^oC دا.

ج. NaCl دپلا گەرمییا 50^oC دا.

20. لدویڤ شێوێ 1-14 ، دکیژ پلا گەرمییدا ئەڤ ئاستێن دهێن یێن حەلیانێ دێ تێبینی کەی؟

أ. 50 g KCl لە 100 g H_2O دا

ب. 100 g $NaNO_3$ لە 100 g H_2O دا

ج. 60 g KNO_3 لە 100 g H_2O دا

21. گەرمییا گیراوێ $AgNO_3$: +22.8 kJ/mol .

أ. ئەوێ هاوکێشێ بنقیسە ئەوا توانا $AgNO_3$ دئاڤێدا دنوێنیت.

ب. ئەرێ کریارا گەرمی مژە یان گەرمی دەرە؟ ئەرێ کریارا بلووریێنێ گەرمی مژە یان گەرمی دەرە؟

ج. هەکو $AgNO_3$ دحەلییێت، پلا گەرمییا گیراوەی چەوا دهێتە گوهۆرین؟

د. هەکو سیستەم دبارێ هەڤسەنگییدا بیت، چەوا تێکراییا لەزاتیا توانا، دێ بتێکراییا لەزاتیا نیشتنێ بەراورد کەی؟

هـ. دبارێ هەڤسەنگییدا، لەزاتیا توانا و نیشتنێ چەوا کارتێکرن دێ لێ بیت ئەگەر گیراوە هاتە گەرم کرن؟ بۆچی؟

و. بەرزبوونا پلا گەرمیێ چەوا کاردکەتە سەر بڕا ئەوی تواوێ دبیت توانا؟

ز. ئەگەر هێلا گیراوەك بگەهیتە بارێ هەڤسەنگیێ، پاشی سارکر، دێ چ کارتێکرن ل سیستەمی هێتەکرن؟

22. ئەو هەردوو کریار چنە ئەوێن دبارێ هەڤسەنگییدا دناڤ سیستەمەکێ پێکهاتی ژ کلۆریدێ سۆدیۆم ئەوێ دیار دشێوێ 1-7دا؟

23. ب کیژ یەکێن پیڤانێ دەربڕین ژ مۆلاریتیێ دهێتە کرن؟

24. دکیژ بارەدۆخیدا باشترە دەربڕین ژ خەستیا گیراوەی بهێتە کرن بـ:

أ. مۆلاریتی ب. مۆلالیتیێ

25. ئەگەر 2.00 mol ژ k1 دناڤ 1.00L ئاڤێدا دتواندن، ئەرێ دێ گیراوێ 2.00 mol بدەست تە کەڤیت؟ بەرسڤا ڕوون بکە.

چەند پرسیار

26. أ. وەسا دانە کو تە 106g ێن Na_2CO_3 دبڕەکا تەمام یا ئاڤێ (H_2O)د دا حەلاند، ژ بۆ بەرهەمئینانا 6.00L ێن گیراوی.

(1) بارستا مۆلێ یا Na_2CO_3 چەندە؟

(2) مۆلاریتیا ئەوی گیراوەی چەندە؟

ب. مۆلاریتیا گیراوەکی چەندە کو قەبارێ وی 150 mL بیت و 14.0 g ێن NH_4Br تێدا بیت؟

27. أ. وەسا دانە کو تە دڤێت 1.00L گیراوێ ئاڤی یێ 3.5 M H_2SO_4 ئامادەبکەی.

(1) د ئەوی گیراوەیدا تواوە کیژە (کیشکە)؟

(2) تویەنەر کیژە؟

(3) چەند گرامێن تواوەی پێدڤینە ژ بۆ ئامادەکرنا ئەوی گیراوەی؟

ب. چەند گرام ژ تواوەی پێدڤینە بۆ ئامادەکرنا 2.50L ژ گیراوێ 1.75 M $Ba(NO_3)_2$ ؟

28. هژمارا مۆلێن NaOH د 65.mL ێن گیراوێ 2.20M NaOH چەندن؟ (تەماشەی پرسیارا نموونەیی 1-2 بکە) .

29. گیراوەك ژ تواندنا 26.42 g ێن$(NH_4)_2SO_4$ دبڕەکا تەمام ئاڤێدا هاتە ئامادەکرن ژ بۆ پێکئینانا 50.00 mL گیراوەی.

أ. بارستا مۆلی یا $(NH_4)_2SO_4$ چەندە؟

ب. مۆلاریتیا ئەڤی گیراوەی چەندە؟

30. وەسا دانە کو تە دڤێت قەبارێ پێدڤی ب ملیلیتران یێ گیراوێ 1.0 M $AgNO_3$ بدۆزی ژ بۆ ئامادەکرنا 169.9 g ێن $AgNO_3$ یێ پاقژ.

أ. پێنگاڤا ئێکێ یا پێدڤی ژ بۆ شیکارکرنا پرسیارێ چییە؟

ب. بارستا مۆلی یا $AgNO_3$ چەندە؟

ج. قەبارێ پێدڤی یێ گیراوەی ب ملیلیتران چەندە؟

31. بارستا تواوەی بگرامان دیاربکە ژ بۆ ئامادەکرنا هەر ئێك ژ گیراوێن مولالییێن لخارێ.

أ. گیراوی 4.50 *m* H_2SO_4 د 1.00 kg ئاڤێدا.

ب. گیراوی 1.00 *m* HNO_3 د 2.00 kg ئاڤێدا.

32. گیراوەکێ ئامادەکری ژ تواندنا 17.1g شەکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ د 275g ێن ئاڤێ H_2O دا.

أ. بارستا مۆلی یا شەکرێ چەندە؟

ب. مۆلالیتیا ئەوی گیراوەی چەندە؟

33. پێدڤیە چەند کیلۆگرامێن ئاڤێ بکەنە سەر 75.5g ێن $Ca(NO_3)_2$ ژبۆ پێکئینانا گیراوەکێ 0.500 m ؟

34. مۆلالیتیا گێراوەکێ ژ ئیثانۆڵ C_2H_5OH و ئاڤێ هاتیە ئامادەکرن دبیتە 1.75m هژمارا گرامێن. ئیثانۆل د 250g ێن ئاڤێدا چەندە؟

پێداچوونەکا هەمەرەنگ

35. بڕەکا Na_2SO_4 هاتە حەلاندن دئاڤێدا ژ بۆ پێکئینینا گیراوەکی قەبارێ وی 450. mL و خەستیا وی 0.250 M بوو.

أ. بارستا مۆلی یا Na_2SO_4 چەندە؟

ب. هژمارا مۆلێن پێدڤی ژ Na_2SO_4 چەندن؟

36. ترشێ ستریك ئێکە ژ پێکهاتەیێن هندەك تەزیاتیان. وەسا دانە کو 2.00L ژ گیراوەی هاتنە ئامادەکرن ژ 150. mg ێن ترشێ سیتریك $C_6H_8O_7$.

أ. بارستا مولی یا ترشێ سیتریك چەندە؟

ب. مولاریتیا ترشێ سیتریك دگیراوەیدا چەندە؟

37. وەسا دانە کو تە دڤێت هژمارا گرامێن KCl بزانی ئەوێ دمینیت پشتی هەلماندنا تەمام (تا هشکبوونێ) یا 350mL ێن گیراوی 6.0 M KCl:

أ. بارستا مۆلی یا KCl چەندە؟

ب. گەرمکرنا گیراوەی چەوا کاردکەتە سەر بارستا مایی ژ KCl ؟

ج. چەند گرامێن KCl ماینەڤە؟

38. ئەثیلین گلایکۆل $C_2H_6O_2$ دترومبێلاندا وەك مادەکێ سارکرنێ دژی بەستیێ دهێتە بکارئینان. فیتەرەکی هوینکەرێ ترۆمبێلەکێ پرکر ژ 6.5 kg ئەثیلین گلایکۆل و 1.5 kg ێن ئاڤێ.

أ. بارستا مۆلی یا گلایکول ئەثیلین چەندە؟

ب. مولا لیتیا ئاڤێ دگیراوەیدا چەندە؟

39. هێلا رۆنکرنێ بۆ حەلیانا $AgNO_3$ وێنە بکە ب پشت بەستن لسەر پێزانین دهێن، بمەرجەکی تەوەرێ ستوینی بارستا تواوەی بگرامان (بزۆربوونا 50) د 100 g ێن H_2O دا، و تەوەرێ ئاسۆیی پلا گەرمیێ بـ C^o .

بارستا تواوەی بگرامان د 100 g H_2O دا	پلا گەرمیێ (^oC)
122	0
216	30
311	40
440	60
585	80
733	100

پاشی بەرسڤا پرسیارێن دهێن بدە:

أ. تواندنا $AgNO_3$ چەوا دهێتە گوهۆرین دگەل گوهۆرینا پلا گەرمییا ئاڤێ؟

ب. تواندنا $AgNO_3$ دپلێن گەرمییا 35°C، 55°C، 75°C دا بخەملینە (قدر).

ج. دکیژ پلا گەرمیێدا حەلیانا $AgNO_3$ دهێتە خەملاندن بـ 275 g ێن 100 g H_2O دا؟

د. ئەگەر 100 g ێن $AgNO_3$ کرنە سەر 100 g ێن H_2O دپلا گەرمییا 10°C دا، ئەرێ ئەو گیراوێ پەیدابووی دێ یێ تێر یان نە تێر بیت؟ دێ چ رویدەت ئەگەر 325 g ێن $AgNO_3$ کرنە سەر 100 g ێن H_2O دپلا گەرمییا 35°C دا؟

40. ئەگەر گیراوەکێ تێریێ KNO_3 د 100. g ێن H_2O دا هاتە سارکرن ژ پلا گەرمییا 60°C تا 20°C ، چەند گرامێن تواوەی دگیراوەیدا دنیشن؟ (خشتێ 1-4 بکاربینە).

41. أ. وەسا دانە کو تە دڤێت 294.3 g ێن H_2SO_4 د 1.000 kg H_2O دا بحەلینی.

(1) تواوە کیژە دئەڤی گیراوەیدا؟

(2) کیژ توێنەرە؟

(3) مولالیتیا ئەڤی گیراوەی چەندە؟

ب. مۆلالیتیا گیراوەکی چەندە کو ژ 63.0 g HNO_3 د 0.250 kg ێن H_2O دا پێك هاتبیت؟

هزرەکا رەخنەگر

42. پێشبینیکرنا **ئەنجامان**: ئەگەر تە پرسیارا سروشتێ پێڤە گیرساوە و مل د گیراوان کر، و تە ئەڤ پێزانینێن دهێن لدۆر چار نموونەیێن نەدیار کومکرن، لدویڤ پێزانیێن دهێن کیژ وان گیراوەیە و کیژ وان گیرساوەیە و کیش ژ وات ملّە؟

پێزانینێن خشتێ 1 نموونەنە				
نموونە	ڕەنگ	ڕوونی (ڕوونەیان شێلی یە)	نیشتن	دیاردا تێندال
1	کەسك	ڕوونە	نەخێر	نەخێر
2	شین	شێلیە	بەلێ	نەخێر
3	بێڕەنگە	ڕوونە	نەخێر	بەلێ
4	سپی	شێلیە	نەخێر	بەلێ

لدویڤ بەلگە پێدانێن زانیارییێن خشتێ 1، تە بڕیاردا کو تاقیکرنەکا دیتر ژی لسەر تەنۆلکان بکەی. تە نموونە پالاوتن و تە جارەکا دیتر پشکنینا پالاوتەی هەر نموونەکێ کرەڤە، و دئەنجامدا ئەو زانیارییێن تۆمارکری دخشتێ 2 بدەستەکەفتن. چێکرنا بینەدەر لدویڤ زانیارییێن خشتێ 2 .

پێزانینێن خشتێ 2 پالاوێ نموونەیان				
نموونە	ڕەنگ	ڕوونی (ڕوونەیان شێلی یە)	نیشتن	دیاردا تێندال
1	کەسك	ڕوون	چ نینە	نەخێر
2	شین	شێلی	رەقێ گەور	بەلّێ
3	بێڕەنگ	شێلی	چ نینە	بەلّێ
4	بێڕەنگ،	ڕوون	رەقێ سپی	نەخێر

ڤەکولین و نڤێسین

43. ڕاپۆرتەکا زانستی لدۆر ئێك ژ بابەتێن دهێن بنڤیسە:

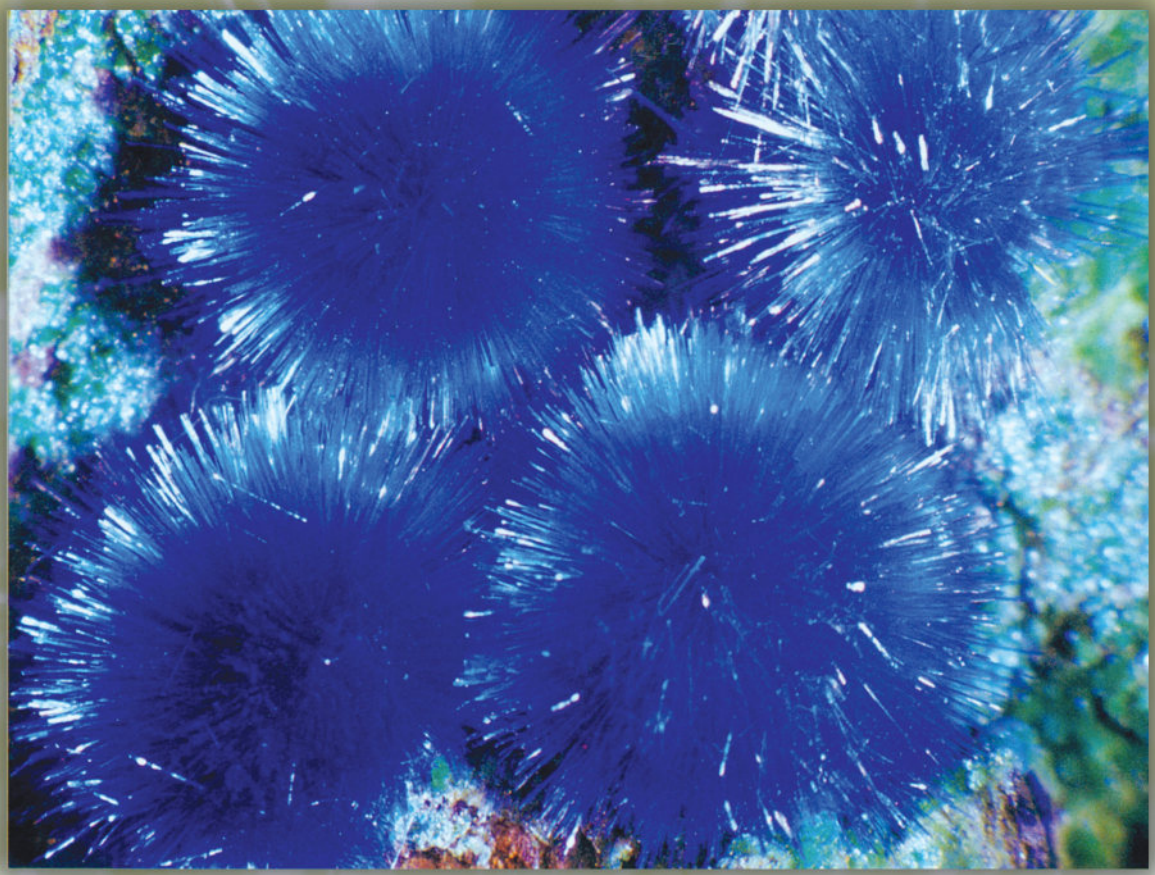
- زێڤ ددروستکرنا گەلەك دارشتاندا هەیە. ڕاپۆرتەکا زانستی بنڤیسە دەربارەی دارشتەیێن زیڤی و گرنگترین جوداکاری و بکارئینانێن وێ.
- بهاریکارییا خشتێ 1-2 (جۆرێن ملاّن)، نموونەکا ئەوی جۆری هەلبژێرە، و ڕاپۆرتەکا زانستی دەربارەی وی بنڤیسە و تێدا دیاربکە چەوانیا دروستکرنا وی و گرنگترین بکارئینانێن وی دژیانێدا.

سەنگاندنەکا ژ پێژڤە

44. بەراوردیەکێ دناڤبەرا خەستیا ئەلکترولیتی دجۆرەها چینێن ڤەخوارنێن وەرزشڤانادا بکە. پێزانینێن پێڤەنیسێن ئەوان کەل و پەلان دەربارەی شەکرێ بکاربینە و مولاریتیا شەکرێ دهەر پۆلەکێدا دەربێخە. پاشی ڕاپۆرتەکێ بنڤیسە کو ئەنجامێن شیکاریا پێڤە نیسێن کەل و پەلان دیاربکەت.

بەندێ 2

ئایۆن د گیراوێن ئاقیدا و ساخلەتێن کۆمکرنێ



ئەڤ پێکهاتەیێن بلۆری دروست دبن ژ کریارا ڕەملتەیا (نیشتنا) ئاوێتەیێن ئایۆنی ژ گیراوێن ئاقی

پشـــکا 1-2

نیشاندەرێن بجهێئینانێ

- ئەوان هـاوکێشا دنڤێسن کو حەلیانا ئاوێتەیێن ئایۆنی د ئاڤێدا دنوێنیت.
- پێشبینیا شیانا پێکهاتنا نیشتی دکەت هەکو گیراوێن ئاوێتێن ئایۆنی ئەوێن دئاڤێدا حەلیای تێکەل دکەن، ئەوژی بهاوکێشێن ئایۆنیێ یێن پەتی بۆ کارلێکێن نیشتنێ روون دکەت.
- لێکهەلوەشانا ئاوێتێن ئایۆنی بئایۆنێنا ئاوێتێن گەردی بەراورد دکەت.
- ب وێنەی پێکهاتەیا ئایۆنی هایدرۆنیۆم روون دکەت و ئەگەرێ بکارئینانا وی بۆ دەربڕینێ ژ ئایۆنێ هایدرۆجینێ دگیراوەیدا راڤە دکەت.
- جوداهیێ دناڤبەرا ئەلیکترۆلتیێن بهێز و ئەلکترۆلتیێن بێهێزدا دکەت.

ئاوێتە د گیراوێن ئاڤیدا

ل پۆلا یازدێ تو فێربووی ، کو ئاوێتێن رەق دبیت د ئایۆنی بن یان دگەردی بن. د ماددەێن رەق یێن ئایۆنیدا پێکهاتەیا یا بلۆری ژ تەنۆلکێن بارگکری یێن ئێکگرتی برێکا هێزێن راکێشانا ئایۆنی پێك دهێت، کو ئەوژی هێزێن ناڤبەر یێن نەهەڤپشك . بەلێ دماددێن رەقێن گەردیدا. گەرد ژ گەردیلان پێك دهێن کو دناڤبەرا خۆدا ببەندێن هەڤپشك پێکڤە بەندن. و هەکو ماددەێ رەق د ئاڤێدا دحەلیت ئاوێتەیێن ئایۆنی رەفتارەکا جودا هەیە ژ رەفتارێ ئاوێتێن گەردی.

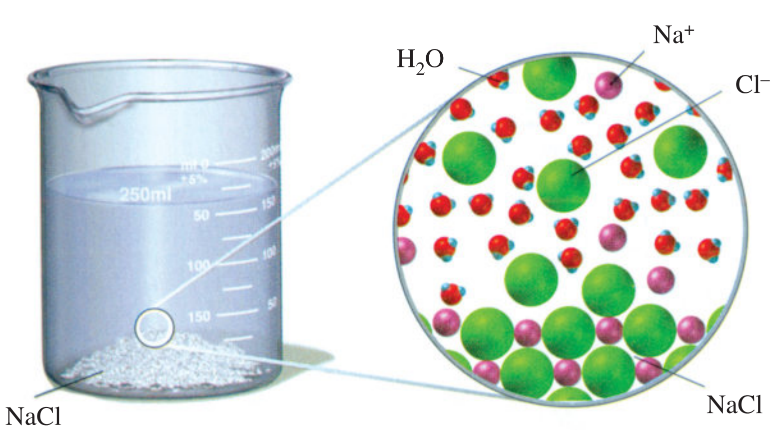
لێکهەلوەشان

دەما ئاوێتەکێ ئایۆنی د ئاڤێدا د حەلییێت، ئایۆن دهێنە ژێك جوداکرن (ژێکڤەکرن) هەر وەکو د شێوێ 1-2 دا دیارە، و کریارا ژێك **جودابوونا ئایۆنان دەما تواندنا ئاوێتەیێ ئایۆنی دبێژنێ لێکهەلوەشان dissociation** ، بۆ نموونە لێکهەلوەشانا کلوریدێ سۆدیۆم و کلوریدێ کالیسیۆم د ئاڤێدا، کو ئەوژی هەردوو هاوکێشەیێن دهێن دەربڕینی ژێ دکەن، (s) هێمایێ ماددەێ رەق، و (aq) هێمایێ ماددەکیە دگیراوێ ئاڤیدا تێبینی بکە کو هەردوو هاوکێشە ژلایێ بارگە و هژمارا گەردیلان ڤە د هەڤسەنگن:

$$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$CaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

تەماشەی هژمارا ئایۆنێن بەرهەمهاتی د یەکا شێوەکیدا د هەر ئێك ژ هاوکێشێن بۆریدا بکە. رەنگە بگەهییە ئەوێ چەندێ کو هەر یەکەیا شێوەکێ کلوریدێ سۆدیۆم دوو ئایۆنان ددەتە گیراوەی، بەلێ هەریەکەیا شێوەکێ کلوریدێ کالیسیۆم سێ ئایۆنان دگیراوەیدا ددەت.



شێوێ 1-2 دەما حەلیانا NaCl د ئاڤێدا، ئایۆن ژێك جودا دبن هەکو ژ بلۆری ڤەدبن.

ئەگەر تە وەسا دانا کو لێکهەلوەشانەکا تمام روی دایە (100%) ، ئەڤجا گیراوەکێ 1 mol ژ کلۆریدێ سۆدیۆم تێدابیت دێ 1 mol ژ ئایۆنێن سۆدیۆم Na^+ و 1 mol ئایۆنێن کلۆریدێ Cl^- تێدابیت ، دشێین لێکهەلوەشانا NaCl، ب هاوکێشا ل خارێ دیاربکەین:

$$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$
$$1\ mol \qquad 1\ mol \qquad 1\ mol$$

و ئەو گیراوێ 1 mol کلۆریدێ کالیسیۆم تێدابیت دێ، 1 mol ژ ئایۆنێن کالیسیۆم Ca^{+2} و 2 mol ژ ئایۆنێن کلۆریدێ Cl^- تێدا هەبن. ئانکو 3 mol یێن ئایۆنان.

$$CaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$
$$1\ mol \qquad 1\ mol \qquad 2\ mol$$

پرسیارەکا نموونەیی 2-1

هاوکێشا لێکهەلوەشانا گۆگردانێ ئەلەمنیۆم $Al_2(SO_4)_3$ د ئاڤێدا بنڤیسە. چەند مۆل ئایۆنێن ئەلەمنیۆم و ئایۆنێن گۆگردانێ دێ پەیدا بن دەما حەلاندنا 1 mol گۆگردانێ ئەلەمنیۆمی؟ هژمارا گشتی یا مۆلێن ئایۆنا ئەوێن پەیدابن ژ حەلاندنا 1 mol گۆگردانێ ئەلەمنیۆم چەندە؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار : برِا تواوەی = $Al_2(SO_4)_3$ 1 mol

جۆرێ توێنەری = ئاڤ

نەدیار: أ. هژمارا مۆلێن ئایۆنێن ئەلەمنیۆم و ئایۆنێن گوگرادتێ.

ب. هژمارا گشتی یا مۆلێن ئایۆنێن حەلیایێ پێکهاتی.

2 نەخشی دانە

هاوکۆلك د هاوکێشا هەلوەشانێ یا هاوسەنگدا، پەیوەندیێن مۆلی دیاردکەت. لەوما تو دشێی هاوکێشێ بکاربینی بۆ دیارکرنا هژمارا مۆلێن ئایۆنێن حەلیای یێن پەیدابووی.

$$Al_2(SO_4)_3(s) \xrightarrow{H_2O} 2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)$$

3 بینەدەر

أ. $1mol\ Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2\ mol\ Al^{3+} + 3\ mol\ SO_4^{2-}$

ب. ئایۆنێن حەلیایی $2\ mol\ Al^{3+} + 3\ mol\ SO_4^{2-} = 5\ mol$

4 هەڵسەنگینە

هاوکێشا هەڤسەنگە بشێوەیەکێ دورست.یەکەکا شێوەکێ $Al_2(SO_4)_3$ 5 ئایۆنان بەرهەم دئینیت، کەواتە 1 mol $Al_2(SO_4)_3$ ، 5 mol ئایۆنا پێك دئینیت.

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

1. هاوکێشا لێکهەلوەشانا د ئاڤێدا بۆ هەر ئێك ژ ئەڤێن دهێن بنڤیسە، پاشی هژمارا مۆلێن هەر ئایۆنەکێ پەیدابیت دیاربکە، زێدەباری هژمارا گشتی یا مۆلان بۆ ئایۆنێن بەرهەمهاتی.

أ. 1 mol کلۆریدێ ئەمۆنیۆم.

ب. 1 mol گۆگردیدێ سۆدیۆم.

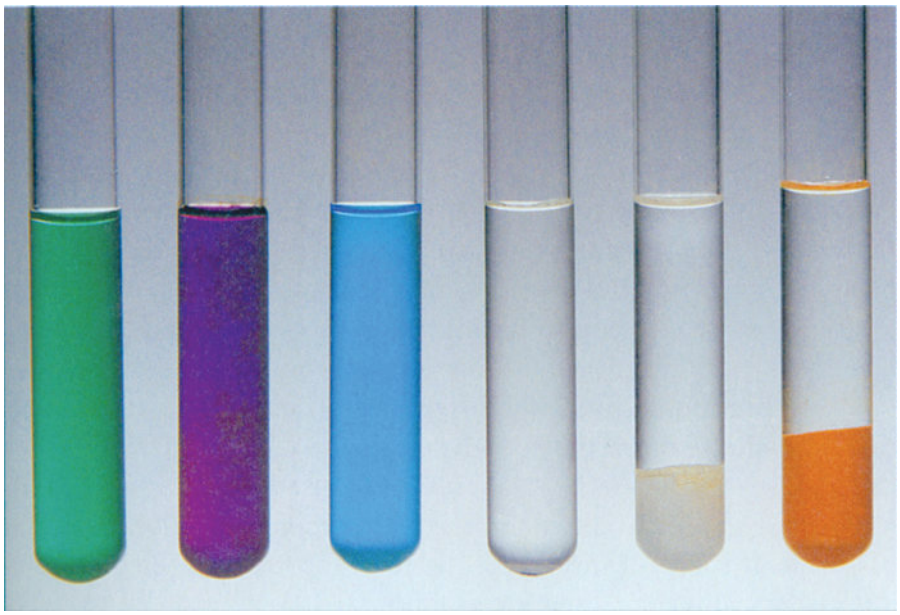
ج. 0.5 mol نیتراتی باریۆم.

بەرسڤ

أ. $NH_4Cl(s) \xrightarrow{H_2O} NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$، 1 mol NH_4^+، 1 mol Cl^-، 2 mol ژ ئایۆنان

ب. $Na_2S(s) \xrightarrow{H_2O} 2Na^+(aq) + S^{2-}(aq)$، 2 mol Na^+، 1 mol S^{2-}، 3 mol

ج. $Ba(NO_3)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$ 0.5 mol Ba^{2+}، 1 mol NO_3^-، 1.5 mol ژ ئایۆنان.



شێوێ 2-2 ئاوێتێن ئایۆنی دبیت د ئاڤێدا بتوێنەوە یان تێدا نەتوێنەوە بۆ نموونە ئاوێتێن $NiCl_2$، $KMnO_4$ و $CuSO_4$ و $Pb(NO_3)_2$ ئاوێتێن د ئاڤێدا دتوێنەوە، بەلێ هەردوو ئاوێتێن AgCl و CdS د ئاڤێدا ناتوێنەوە.

کارلێکێن نیشتنێ (رەملتە)

چ مادە نینن کو ب ئێکجار ناتوێنەوە، و سەرەڕای ئەوێ چەندێ ئەو ئاوێتێن گەلەك کێم دتوێنەوە دشێن دانن ژ یێن نەتوێنەوە. شێوێ 2-2 چەند نموونێن ئاوێتێن ئایۆنی دیار دکەت ئەوێن د ئاڤێدا دتوێنەوە، و هندەکێن دیتر ئەوێن د ئاڤێدا نەتوێنەوە. و ب زەحمەت پاڵپشتی ب ئەوان مەرجێن تواندنێ بهێتە کرن کو هەمی باراڤەگریت، بەلێ دبیت هندەك ڕێسایێن گشتی بکەنە بنەما کو هاریکاریا مە بکەن پێشبینیا ئەوێ بکەین ئەرێ ئاوێتەکێ ئایۆنی یێ دیارکری دێ د ئاڤێدا دتوێنەوە یان نە. خشتێ 2-1 ئەوان ڕێسا دیاردکەت ب تێبینکرنا ئەوی خشتەی تو دشێی دەرئەنجام بکەی کو پتریا ئاوێتێن سۆدیۆمی د ئاڤێدا دتوێنەوە. بۆ نموونە کاربۆناتێ سۆدیۆم Na_2CO_3 د ئاڤێدا دحەلیێن ، چونکی سۆدیۆم تێدایە، و ئەو لدویڤ ئەڤێ هاوکێشی د هەلوەشیێت:

$$Na_2CO_3(s) \xrightarrow{H_2O} 2Na^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

خشتێ 2-1 ڕێسایێن گشتی یێن تواندنێ

1. ئاوێتێن سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و ئەمۆنیۆم، د ئاڤێدا دتوێنەوە.
2. نیترات و سرکات و کلۆرات ، د ئاڤێدا دتوێنەوە.
3. پتریا کلۆریدان د ئاڤێدا دتوێنەوە، ژبلی کلۆریدێن زیڤی و جیوە (I) و قورقوشمی (رساس)، کلۆریدێ قورقوشمی (II) د ئاڤا گەرمدا دتوێنەوە.
4. پتریا گۆگرداتا د ئاڤێدا دتوێنەوە، ژ بلی گۆگرداتێن باریۆم و سترۆنتیۆم و قورقوشم و کالیسیۆم و جیوەی.
5. پتریا کاربۆنات و فۆسفات و سیلیکات د ئاڤێدا ناتوێنەوە، ژبلی ئاوێتێن سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و ئەمۆنیۆم.
6. پتریا گۆگردیدا د ئاڤێدا ناتوێنەوە، ژبلی ئاوێتێن کالیسیۆم و سترۆنتیۆم و سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و ئەمۆنیۆم .

ئەرێ فۆسفاتێ کالیسییۆم $Ca_3(PO_4)_2$ ، د ئاڤێدا دتوێنەوە یان نە؟ لدویڤ خشتێ 1-2 ، پتریا فۆسفاتان د ئاڤێدا ناتوێنەوە، ژبەر کو فۆسفاتێ کالیسیۆم ژبلی یا نینە د ڕێسایدا لەوما ئەو د ئاڤێدا ناتوێنەوە، و ژبەر هندێ نەشێن هاوکێشا لێکهەلوەشانا ئاوێتێن ناتوێنەوە بنڤیسن.

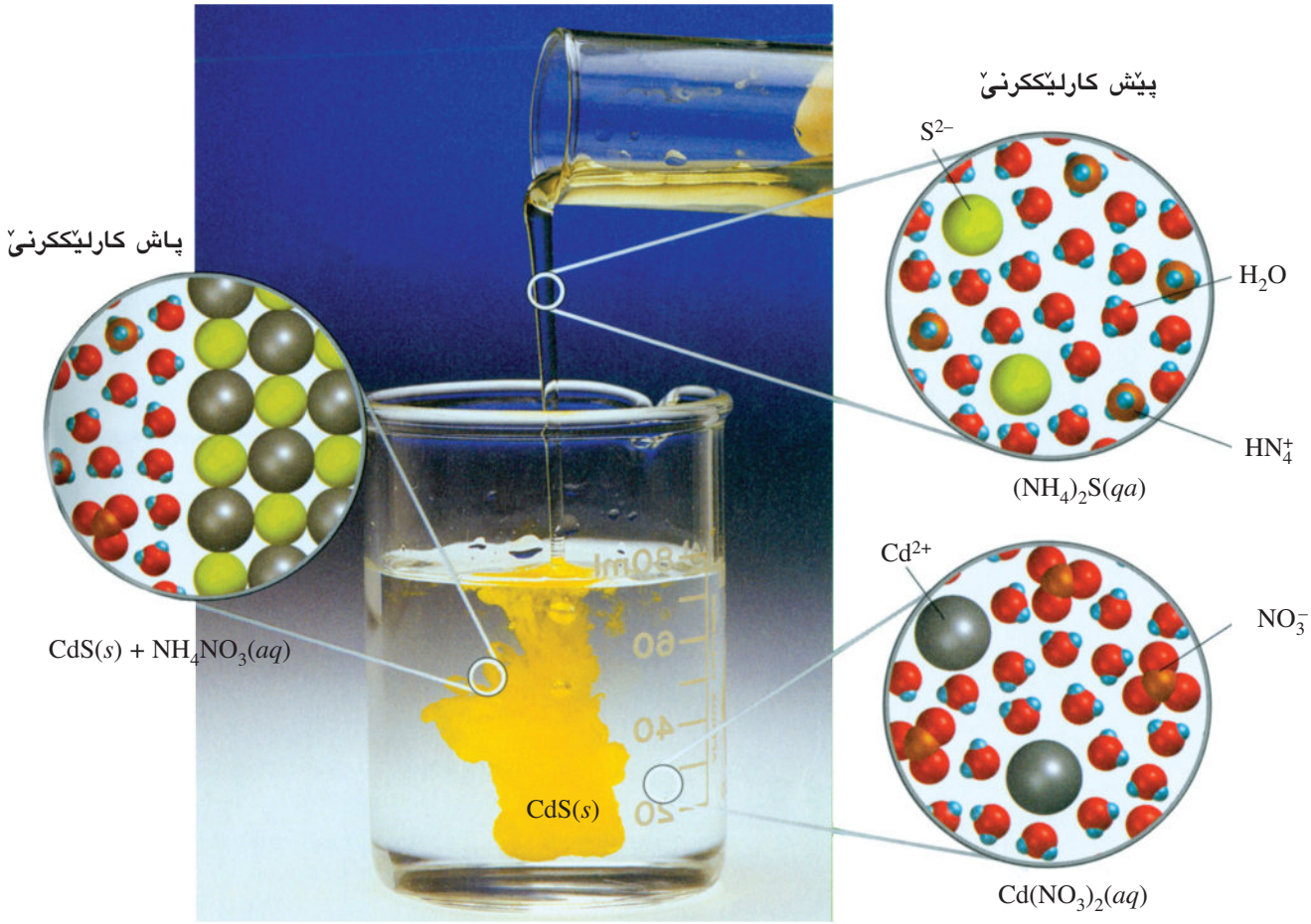
هەروەسا ئەو پێزانینێن د خشتێ (خشتە 1-2) دا هاتین بمفانە ژ بۆ پێشبینکرنا ئەو چەندا رویدەت دەما تێکەلکرنا گیراوێن دوو ئاوێتێن جیاواز ئەوێن د ئاڤێدا دتوێنەوە. ئەڤجا ئەگەر ژ ئەوێ تێکەلکرنێ ئەو کومێن ئایۆنی پەیدابوون ئەوێن ئاوێتێن دئاڤێدا ناتوێنەوە دروست بکەن. پێشبینیا ئەوێ دهێتەکرن کو کارلیکا ئالۆگۆری یا دوانی و نیشتنێ (رەملتێ) ڕوی بدەت. دێ نیشتن روی دەت دەما هێزێن راکێشانێ دناڤبەرا ئایۆناندا مەزنتربیت ژ هێزێن راکێشانا دناڤبەرا ئایۆنان و گەردێن ئاڤێ ئەوێن دەوربەری وان.

ئەرێ دەما تێکەلکرنا هەردوو گیراوێن گۆگردیدێ ئەمۆنیۆم و نیتراتێ کادمیۆم، دێ ڕەملتە پێك هێت؟ بکارئینانا خشتێ 1-2 دێ بووتە دیاربیت کو نێتراتێ کادمیۆم $Cd(NO_3)_2$ ، د ئاڤێدا دتوێنەوە، چونکی نیتراتە، و هەمی خۆێیێن نیتراتی د ئاڤێدا دتوێنەوە، و هەروەسا دێ بۆ تە دیاربیت کو گۆگردیدێ ئەمۆنیۆم $(NH_4)_2S$ ئەوژی د ئاڤێدا دتوێنەوە، و ئەوژی ئێك ژوان گۆگردیدانە ئەوێن د ئاڤێدا دتوێنەوە وێ تۆمارکریە د خشتەیدا، و هەردوو هاوکێشێن لێکهەلوەشانێ دێ بئەڤی شێوەیێ لخارێ بن:

شێوێ 2-3 گۆگردیدێ ئەمۆنیۆم ئاوێتەکە د ئاڤێدا دتوێنەوە، د ئاڤێدا د هەلوشیێت و ئایۆنێن NH_4^+ و S^{-2} پێك دئینیت، و نیتراتێ کادمیۆم ئەوژی ئاویتەکە د ئاڤێدا دتوێنەوە، و د ئاڤێدا دهەلوەشیێت و ئایۆنێن NO_3^- و Cd^{2+} پێکدئنیت. و گۆگردیدێ کادمنیۆم دنیشێت دەما هەردوو گیراوان تێکەل دکەن.

$$(NH_4)_2S(s) \xrightarrow{H_2O} 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq)$$

$$Cd(NO_3)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Cd^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$$



هەردوو ئەنجامێن کو دبیت پێك بهێن ژ کارلێکا لێك گوهۆرینێ (ئالوگۆر) یا دووانی دناڤبەرا $(NH_4)_2S$ ، $Cd(NO_3)_2$ ، ئەوژی نیتراتێ ئەمۆنیۆم NH_4NO_3 و گۆگردیدێ کادمیۆم CdS و نیشانێن پرسیارکرنێ د هاوکێشێدا دیاردکەت کو بارێ ماددەی نەیێ ئاشکرایە:

$$(NH_4)_2S(aq) + Cd(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2NH_4NO_3(?) + CdS(?)$$

داکو بریارێ بدەی کا دێ ڕەملتە (نیشتی) پێك هێت یان نە، پێدڤییە تو شیانا تواندنا هەردوو ئاوێتان بزانی. دەما پێداچوونا خشتێ 2-1 دکەی، تو دشێی ببینی کو ئاوێتێ NH_4NO_3 د ئاڤێدا دتوێنەوە. بەلێ ئاوێتێ CdS د ئاڤێدا ناتوێنەوە. ژبەر وێ چەندێ تو دشێی پێشبینی بکەی کو دەما تێکەلکرنا هەردوو گیراوێن گوگردیدێ ئەمۆنیۆم و نێتراتێ کادمیۆم، نیتراتێ ئەمۆنیۆم نانشیت و گۆگردیدی کادمیۆم دەنشیت، د هاوکێشا لخاریدا هەردوو هێمایێن (aq) و (s) دیار دکەن کو نیتراتێ ئەمۆنیۆم دمینتە دگیراوەیدا، و گۆگردیدێ کادمیۆم دبیتە ڕەملتە (دنیشیت):

$$(NH_4)_2S(aq) + Cd(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2NH_4NO_3(aq) + CdS(s)$$

هاوکێشێن ئایۆنی یێن پەتی

کارلێکێن ئایۆنی د گیراوێن ئاڤێدا، پتریا جاران، ب هاوکێشێن ئایۆنی یێن پەتی دهێنە نیشادان ل جهێ هاوکێشە **ب شێوگی. و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی net ionic equation** بتنێ ئەوان ئاوێتا و ئایۆنا ڤەدگریت ئەوێن تووشی گوهۆرینا کیمیایی دبن دەما رویدانا کارلێککرنا دگیراوێن ئاڤیدا، و ژبۆ نڤیسینا هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی پێدڤییە یەکەم: هاوکێشا کیمیایی بگوهۆرن بۆ هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی، دگەل روونکرنا هەمی ئاوێتێن ئایۆنی ئەوێن دئاڤێدا دتوێنەوە، وەك ئایۆنێن لێکهەلوەشیای د گیراوەیدا، و روونکرنا نیشتیا وەك ماددەێن ڕەق. دشێن کریارا نیشتنا گۆگردیدێ کادمیۆم ئەوێ بەری نووکە بەحسێ وێ هاتیەکرن. ب هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی یا ل خارێ ڕوون بکەن:

$$Cd^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow$$
$$CdS(s) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq)$$

سەحکێ کو هەردوو ئایۆنێن ئەمۆنیۆم و نیترات ل هەردوو لایێن هاوکێشی دیار دبن. ئانکو ئەو تووشی چ گوهۆرینێن کیمیایی نەبوینە، و یێن بارێ سەرەتایی خودا ماین، **ئەو ئایۆنێن بەشداریێ د چ کارلێکەکا کیمیاییدا نەکەن و دگیراوەیدا دمینن پێش کریارا کارلێکێ و پشتی ویژی دبێژنی ئایۆنێن سەیرکەر spectator ions**.

ژبۆ گوهۆرینا هاوکێشا ئایۆنی بۆ هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی، ئایۆنێن سەیرکەر دێ هێنە لابرن ژ هەردوو لایێن هاوکێشێ. لابرنا ئایۆنێن NH_4^+ و NO_3^- ژ هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی یا پیشی، دێ هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی ئەوا ل خارێ پێك هێت:

$$Cd^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow CdS(s)$$

ئەڤ هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی نە بتنێ د کارلێکا دناڤبەرا $(NH_4)_2S$ و $Cd(NO_3)_2$ دهێنە بجهئینان بەلکو دهێنە بجهئینان لسەر هەر کارلێکەکێ کو ڕەملتەیا (نیشتیێ) وی گوگردیدێ کادمیۆم ببیت، و دەما ئایۆن دگیراوەیدا ئێکگرتنێ دکەن. بۆ نموونە هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی یا پێشیێ دەربڕینی ژ نیشتنا CdS دکەت دەما $CdSO_4$ و H_2S کارلێککرنێ دکەن.

ئەوی ڕەملتەی (نیشتی) دیاربکە، کو دەما تێکەلکرنا هەردوو گیراوێن نیتراتێ توتیا و گوگردیدێ ئەمۆنیۆمی دا پەیدا دبیت. هاوکێشا پێگوهۆرینا دووانی یا دشیاندا بنڤێسە، پاشی هاوکێشە بشێوکی و هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکی بنڤیسە

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: برا تواوەی: ناسناما کارلێکریا: نیتراتێ توتیا و گۆگردیدێ ئەمۆنیۆم.

ناوەندێ کارلێکی: گیراوێ ئاڤی

نەدیار: أ. هاوکێشا کارلێکی یا ئالۆگۆر یا دوانی یا دشیاندا

ب. ناسناما ڕەملتەی (نیشتی)

ج. هاوکێشە بشێوکی

د. هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی

هـ. هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی

2 نەخشی دانە

کارلێکا ئالۆگۆر یا دوانی ئەوا دبیت رویددەت دناڤبەرا $Zn(NO_3)_2$ و $(NH_4)_2S$ بنڤیسە. مفای ژ خشتێ 1-2 وەربگرە، بۆ دیارکرنا ئەو بەرهەمێ د ئاڤێدا نەحەلیێت و دنیشیت. هاوکێشە بشێوکی و هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی بنڤیسە پاشی ئایۆنێن سەیرکەر ژێ ببە ژبۆ دەستڤەئینانا هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی.

3 بینەدەر

أ. هاوکێشا کارلێکا ئالۆگۆریا دوانی دێ بئەڤی رەنگی بیت:

$$Zn(NO_3)_2(aq) + (NH_4)_2S(aq) \rightarrow ZnS(?) + 2NH_4NO_3(?)$$

ب. خشتێ 1-2 دیاردکەت کو گۆگردیدێ توتیا د ئاڤێدا ناتوێنەوە، و ب ئەوێ چەندێ دێ د گیراوەیدا نیشیت، و نیتراتێ ئەمۆنیۆم د ئاڤێدا دتوێنەوە.

ج. هاوکێشا بشێوەکی دێ بئەڤی رەنگێ لخارێ بیت:

$$Zn(NO_3)_2(aq) + (NH_4)_2S(aq) \rightarrow ZnS(s) + 2NH_4NO_3(aq)$$

د. هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی دێ بئەڤی رەنگێ لخارێ بیت:

$$Zn^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow ZnS(s) + 2NH_4^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

هـ. ئایۆنێن ئەمۆنیۆم و نترات ل هەردوو لایێن هاوکێشی وەك ئایۆنێن سەیرکەر (نەدپشکدار) دیار دبن، و ب ئەوێ چەندێ هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی دێ ب ئەڤی رەنگی بیت:

$$Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow ZnS(s)$$

ڕاهێنانێن بجهێنانی

1. ئەرێ دەما تێکەلکرنا دوو گیراوێن گۆگرداتی پۆتاسیۆم و نتراتێ باریۆمێ دێ ڕەملتە (نیشتی) پەیدا بیت؟ ئەگەر تە ب (بەلێ) بەرسڤ دا ، هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی یا کارلێکی بنڤیسە.

2. ئەرێ دەما تێکەلکرنا دوو گیراوێن نتراتێ پۆتاسیۆم و گۆگرداتێ مەگنسیۆم دێ نیشتی پێك هێت؟ ئەگەر ب (بەلێ) بەرسڤ دا، هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکێ بنڤیسە.

3. ئەرێ دەما تێکەلکرنا دوو گیراوێن کلۆریدێ باریۆم و گوگرداتێ سۆدیۆم دێ نیشتی پێك هێت؟ ئەگەر ب (بەلێ) بەرسڤ دا، ئایۆنێن نە دپشکدار دیار بکە، پاشی هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بنڤیسە.

4. هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ نیشتنا گۆگردیدێ نیکەل (II) بنڤیسە.

بەرسڤ

1. بەلێ

$$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$$

2. نەخێر

3. بەلێ Na^+ و Cl^-

$$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$$

4.

$$Ni^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow NiS(s)$$

ئایۆنێن (پێکهاتنا ئایۆنان)

هندەك ئاوێتێن گەردی، د گیراواندا یا ئایۆنان پێك دئینن، و پتریا جاران ئەڤ ئاوێتە جەمسەردارن، و **کریارا پێکهاتنا ئایۆنان ژ گەردێن تواوەی ژ ئەنجامێ کارێ توێنەری دبێژنێ ئایۆنێن ionization** . و ئەڤی زاراڤی رامانەکا دی یا گشتر هەیە، ئەوژی کریارا پێکهاتنا ئایۆنانە ل وی دەمێ کو ئێکجار ئایۆن نەبن. تێبینی بکە کو کریارا ئایۆنێن جودایە ژ کریارا لێکهەلوەشانێ. دەما ئاوێتێ ئایۆنی دتوێنەوە ئایۆنێن پێکڤەگرێدای ژێکڤە دبن. و دەما ئاوێتەکێ گەردی دتوێنەوە دێ بینێن دێ بیتە ئایۆن د توێنەرێ جەمسەردار دا (وەك ئاڤ) و دێ ئەو ئایۆن پێك هێن ئەوێن بەری نوکە د ئاوێتێ نەتواوەدا نەبوون، و هەر وەك ئایۆنێن دیتر ئەوێن دگیراوێ ئاڤێدا هەین، ئەڤجا ئەو ئایۆنێن پێك دهێن ژ تواوەکێ گەردی دێ دئاڤ گرتی بن. و ئەو وزا وەکو گەرمی دەردپەڕێت دەما کریارا ئاڤگرتنا (ب ئاڤێ دۆر پێچکری) ئایۆنان دێ بیتە ژێدەرێ وزا پێدڤی ژ بۆ شکاندنا بەندێن هاوبەش.

وبشێوەکێ گشتی ڕادا دا ئایۆنێنا (پێکهاتنا ئایۆنا) تواوەکی د گیراوەکێ دیارکرییدا ڕادوەستیت لسەر هێزا بەندان دناڤ گەردێن تواوەیدا و لسەر هێزا راکێشانێ دناڤبەرا گەردێن تواوەی و توێنەریدا. ئەڤجا ئەگەر هێزا بەندی دناڤ گەردێن تواوەیدا کێمتر بیت ژ هێزێن راکێشانێ دناڤبەرا گەرێن توێنەر و تواوەیدا بەندا هاوبەش د تواوەیدا دێ شکێت و گەرد دێ ژێکڤە بیت بۆ ئایۆنان. بۆ نموونە کلۆریدێ هایدرۆجین HCl ، کە ئاوێتەکێ گەردییە و بەندەکا هاوبەشا جەمسەردارییا بهێز تێدایە، و د گیراوێ ئاڤیدا دبیتە ئایۆن، چونکی هێزا راکێشانێ دناڤبەرا گەردا HCl یا جەمسەردار و گەردێن ئاڤێ یێن جەمسەردار تێرا هەیە ژ بۆ شکاندنا بەندا HCl و بێکئینانا ئایۆنێن هایدرۆجین H^+ و ئایۆنێن کلۆریدی Cl^- :

$$HCl(g) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

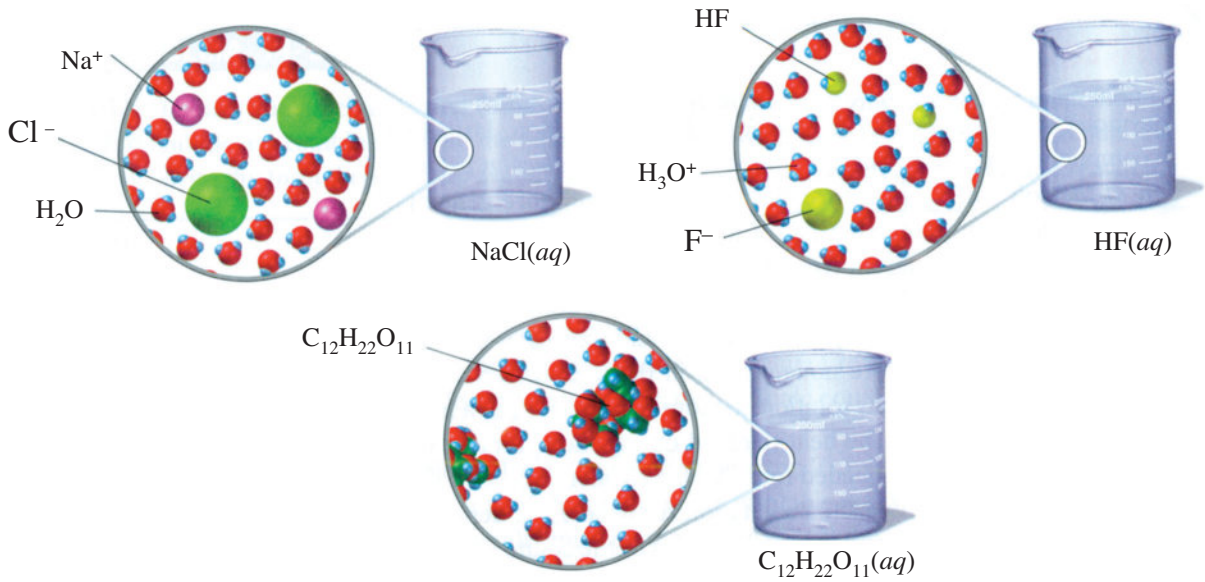
ئایۆنێ هایدرۆنیۆم

ژمارەکا زۆر ژ ئاوێتێن گەردی، گەردیلێن هایدرۆجین تێدانە کو ب بەندا هاوبەشا جەمسەردار ڤە گرێدایە و هندەك ژ ئەڤان ئاوێتان دگیراوێ ئاڤێدا دبنە ئایۆن بۆ بەرهەمئینانا ئایۆنێ H^+ . ژ لایێ خۆڤە ئایۆنێ (H^+) گەردیان ئایۆنێن دیتر رادکێشیت بهێزەکا وەسا کو پتریا جاران نەشێت بتنێ بمینیت. ئایۆنێنا کلۆریدێ هایدرۆجینی د ئاڤێدا دشێن وەك کارلێکا کیمیایی وەسف بکەن کو پرۆتۆنەك تێدا بشێوەیەکێ ئێکسەر ژ گەردا HCl دهێنە ڤەگوهاستن بۆ گەردا ئاڤێ، کۆپرۆتۆن ب بەندا هاوبەش دهێتە گرێدان دگەل ئوکسجین بۆ پێکئینانا H_3O^+ .

$$H_2O(l) + HCl(g) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

شێوێ 2-4 ، ئەڤێ کریارێ دنوێنیت، و ئایۆنێ H_3O^+ دبێژنێ ئایۆنێ هایدرۆنیۆم **hydronium ion** . کارلێکا ئایۆنێ H^+ بۆ پێکئینانا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم، پتریا وزا پێدڤی بۆ ئایۆنێنا توێنەرەکێ گەردی.

شێوێ 2-4 دەما گازا کلۆریدێ هایدرۆجین د ئاڤێدا دحەلیێت، دێ ئایۆنێن بسەرداهێت دا ئایۆنێ H^+ و ئایۆنێ Cl^- پێك بینیت. ئێکسەر ئایۆنێ H^+ دێ هێتە گرێدان ب گەردەکا ئاڤێ ڤە دا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم پێك بینیت. دبێژنە گیراوێ کلۆریدێ هایدرۆجینێ ترشێ هایدرۆکلوریك.



شێوەی 2-5 ئەلکترۆلیتێن بەهێز وەك NaCl ، بتنێ ئایۆنان بەرهەم دئینیت هەکو د گیراوێ وێ یێ ئاقێدا دهێنە تواندن. ئەلکترۆلیتێن لاواز وەك HF د گیراوێ ئاقێدا وەك ئایۆن و گەردێن نە ئایۆنی هەنە. ماددەێن نەئەلکترۆلیت وەك سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، چ ئایۆنان د گیراوێ ئاقێدا پێك ناینن.

ئەلیکترۆلیتێن بەهێز و بێ هێز (لاواز)

د بەندێ ئێکێدا ژ ئەقێ پەرتووکێ تە یازانی، کو ئەو ماددەێن ئایۆنا بەرهەم دئینن و گیراوێ وان یێ ئاقی تەزوویێ کارەبێ دگەهینن ماددەێن ئەلکترۆلیتینە، و ئەو ماددەێن ئایۆنا بەرهەم نەئینن و گیراوێ وان یێ ئاقی تەزوویێ کارەبێ نەگەهینن ماددەێن نەئەلکترولیتینە. و کلۆریدێ هایدرۆجینێ ئاوێتەکە ژ زنجیرا ئەوان ئاوێتێن هایدرۆجین و توخمەکێ کۆمەلا 17 (کو دبێژنێ هالۆجین)،تێدا هەین. هەمی هالیدێن هایدرۆجینی ئاوێتێن گەردینە ئێك بەندا هاوبەشا جەمسەردار تێدایە، و هەمی گازن بریژەکا زۆر د ئاقێدا د حەلیێن، و خودان سروشتەکێ ئەلکترولیتینە. ئەڤجا گیراوێن ئاقی بۆ هەر ئێك ژ کلۆریدێ هایدرۆجین و برۆمیدێ هایدرۆجینی و یۆدیدێ هایدرۆجینی گەهینەرێن باشن بۆ تەزوویێ کارەبێ. بەلێ فلۆریدێ هایدرۆجینی خودان هەمان خەستێ گەهینەرەکێ لاوازە بۆ تەزوویێ کارەبێ . شیانا ماددان بۆ گەهاندنا تەزوویێ کارەبێ گرێدایە ب شیانا وان بۆ پێك ئینانا ئایۆنان د گیراوێن ئاقیدا، هەر وەك دیار د شێوێ 2-5 دا.

ئەلیکترۆلیتێن بەهێز

هەر ئێك ژ کلۆریدێ هایدرۆجین و برۆمیدێ هایدرجین و یۆدیدی هایدرۆجین بشێوەکی تمام (100%) دبنە ئایۆن د گیراوێن ئاقی یێن روواندا. **ئەلیکترۆلیتێ بەهێز strong electrolyte ئەو ئاوێتەیە ئەوێ گیراوێ وی یێ ئاقێ یێ روون تەزوویێ کارەبێ باش دگەهینیت، چونکی هەمی یان پتریا تەنۆلکێن ئاوێتێ تواوەی بشێوەێ ئایۆنان هەیە.** کلۆریدێ هایدرۆجین و برۆمید هایدرۆجین و یۆدیدی هایدرۆجین د گیراوێن خۆیێن ئاقیدا ترشن. ئەڤ ترشە و ترشێن دیتر ژی و هەمی ئاوێتێن ئایۆنی ئەوێن د ئاقێدا دحەلیێن، ئەلکترۆلیتێن بەهێزن.

ساخلەتێ جوداکەر یێ ئەلکترۆلیتێن بەهێز ئەوە کو ڕێژا تواندنا وان د ئاقێدا هەر چەندبیت ئەو هەر ئایۆنا بەرهەم دئینن. هندەك ئەلکترۆلیتێن بەهێز وەك NaCl ، کو ئەو خودان حەلیانەکا زۆرە د ئاقێدا و د گیراوەیدا ئایۆنا پێك دئینیت. بەلێ هندەکێن دیتر هەمان پلا تواندنێ نینە. و ئەوێ ژێ دتوێنەوە بتنێ ئەو د گیراوەیدا بشێوەێ ئایۆنا دمینیت.

ئەلیکترۆلیتێن لاواز (بێهێز)

هندەك ئاوێتێن گەردی گیراوێن ئاڤێ پێك دئینن نە بتنێ ئایۆنێن تواوەی تێدایە، بەلکو گەردێن تواوەی یێن نەبووینە ئایۆن ژی (نە ئایۆنراو) تێدا هەنە، فلۆریدی هایدرۆجین HF ، د ئاڤێدا دتوێنەوە دا گیراوەکێ ترشی بدەت دبێژنێ ترشێ هایدرۆفلۆریکی. بەندا دناڤبەرا هایدرۆجینی و فلۆر بهێزترە ژ بەندا دناڤبەرا هایدرۆجین و هالۆجینێن دیتر دا. و دەما فلۆریدێ هایدرۆجینی دتوێنەوە هندەك ژ گەردێن وی دبنە ئایۆن. بەلێ کارلێکا بەرۆڤاژی ئەوا ب رێکا وی ئایۆنێن H^+ ئێکگرتنێ دگەل ئایۆنێ F^- دکەن بۆ پێکئینانا گەردێن فلۆریدێ هایدرۆجینی HF ئەوژی ڕوویددەت.

$$HF(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + F^-(aq)$$

لەوما خەستیا HF یا تواوەی دێ مینیتە قە گەلەك پتر ژ خەستیا ئایۆنێن H_3O^+ و F^- . فلۆریدی هایدرۆجین، نموونەیە بۆ ئەلکترۆلیتێ لاواز. **ئەلکترۆلیتێ لاواز weak electrolyte** ئەو ئاوێتەیە ئەوێ گیراوێ وی یێ ئاڤێ یێ ڕوون تەزوویێ کارەبێ ب لاوازی دگەهینیت، چونکی ڕێژەکا کێم ژ ئاوێتێ تواوەی بشێوێ ئایۆنان هەیە، و بەرانبەر ئەوێ، نە ئەلکترۆلیت، وەك ئاوێتێ گەردی سوکەرۆز د ئاڤێدا دتوێنەوە بێ کو هیچ ئایۆنەکی دگیراوەیدا پەیدا بکەت. و نموونەکا دیژی هەیە لسەر ئەلکترۆلیتێ لاواز، ئەوژی ترشێ سرکەیە(سیهێك) CH_3COOH (خەل)، ئەوێ ڕێژەکا سەدی یا بچووك بتنێ ژێ دبیتە ئایۆن.

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

پێدڤییە وەسفا ئەلکترۆلیتێ بهێز و بێ هێز دگەل وەسفا گیراوێ خەست و ڕوون تێکەل نەکەین . ئەلیکترۆلیتێن بهێز د جودانە ژ یێن بێ هێز لدویڤ ڕێژا ئایۆنینا وان یان یا لێکهەلوەشانا وان. بەلێ گیراوێن خەست و ڕوون لدویڤ برِا تواوەی د برِەکا دیارکری یا توێنەریدا د جودانە. بۆ نموونە ترشێ هایدرۆکلۆریك هەر گاڤ ئەلکترۆلیتەکێ بهێزە، و ئەڤە دگەل هەر خەستیەکێدا راستە، بتنێ ئەگەر 0.00001 M ژی بیت، ئانکو گەلەکی ڕوون بیت. بەلێ بەرانبە ئەوێ ترشێ سرکەی هەر گاڤ ئەلکترۆلیتەکێ لاوازە، خۆ ئەگەر بخەستیا 10M ژی هاتبیتە ئامادەکرن، ئانکو گیراوەکێ خەستی بەرز.

پێداچوونا پشکا 2-1

1. هاوکێشا لێکهەلوەشانا $Sr(NO_3)_2$ د ئاڤێدا بنقێسە چەند مۆل ژ ئایۆنێن سترۆنتیۆم و ئایۆنێن نیترات ژ تواندنا 0.5 mol نیتراتێ سترۆنتیۆم پێك دهێن؟
2. ئەرێ نیشتی ژ تێکەلکرنا گیراوێ سرکاتێ مەگنیسۆم دگەل گیاروێ کلۆریدێ سترۆنتیۆم پێك دهێت؟
3. ئەو چییە شیانا ئایۆنێنا ئاوێتەکێ گەردی د گیراوەکێ جەمسەردارا دیار دکەت؟
4. شرۆڤەبکە بۆچی HCl ئەلکترۆلیتەکێ بهێزە و HF ئەلەکترۆلیتەکی لاوازە؟

هزرەکا ڕەخنەگر

5. **پێشبینیا ئەنجامان**: کیژ جووتێ گیراوێن لخارێ زۆرترین خەستیا ئایۆنان تێدایە؟
   أ. 0.10 M HCl و 0.05 M HCl
   ب. 0.10 M HCl و 0.10 M HF
   ج. 0.10 M HCl و 0.10 M $CaCl_2$

ئاڤ و ڕەنگێن چیا

ژ (أ. د. کارم سەید غنیم، مامۆستا ل کولیژا زانستی – زانکویا ئەزهەرێ –قاهیرە)

ڕەنگە خواندەڤان حێبەتی بیت دەما بەحسێ کارێ ئاڤێ دهێتەکرن د ئاڤدانا ئەوان ڕوەکێن جودا دا، ئەوێن ب ڕێکا خۆفیقیێ جودا د شێوە و ڕەنگاندا دەدت. بەلێ یا سەیر ئەوە گرێدانا دناڤبەرا ئاڤێ و ڕەنگێن کەڤران و چیایان وەك خودایێ مەزن دبێژیت:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ۚ وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾

چونکی ئاڤ ژ هەمی شلێن دیتر بەربەلاف تره (تایبەت دناڤبەرا ئەوان شلێن چریاوان یا کێم). و شیانا تواندنا وێژی ژ هەمی شلا پتره، کو ئەوا رادبیت ب تواندنا گەلەك ژ ئاوێتێن کیمیایی یێن ئایۆنی یێن کانزایێن ڤەگوهاستی وخودان ڕەنگێن جودا. و ژبەر ساخلەتێ چۆنێ و لڤینێ یێ ئاڤێ وەك شل، لەوما ئاڤێ شیانەکا زۆر هەیە ئەڤان ئایۆنان بلڤینێت، و ڤەگوهێزێت بۆ جهێن دویر. و ئاڤ باشترین ناوەندە بۆ رویدانا کارلێکێن کیمیایی، کو ئایۆنێن

توخمێن وەك ئاسن و مەنگەنیز ئەوێن حەلیای د ئاڤێدا کارلێکێ دگەل هندەك ئایۆنێن حەلیای دکەن وەك هایدرۆکسید و سلیکات و کاربۆنات، و دێ هێنە دابەشکرن لسەر رویێ دندکو بلۆراندا، و دێ ڕەنگداربن برەنگێن سوور و قەهوائی یان بنەفشی یان هندەك ڕەنگێن دیتر، و ل دەڤەرێن باران بارینا زۆر ئاڤ ئەوان کانزایان دشووت و نیشتی دێ لشینێ مینن وەك هایدرۆکسید و سلیکاتێن توخمێن وەك مەنگەنیز و ئاسن و نیکەل خودان ڕەنگێن جودا.

بۆ نموونە ئەو چیایێن سوور ئەوێ

بەحسێ وان د ئایەتا پیرۆزدا هاتی «حُمرٌ مختلفٌ الوانهُا» بسپۆر ڕەنگێن وان ب بلاڤبوونا توخمێ ئاسنی تێدا شرۆڤەدکەن. و ئەوژی ئەکسەدبیت و ڕەنگێ کەڤران سووردبیت، و دگەل ئاسنی هندەك کانزایێن دیژی هەنە وەك مس و قورقۆشم و ڕێزا هەبوونا وان یا جودایە، و ڕەنگێ سوور ژی چەند پلەنە نەك بتنێ ئێك ڕەنگە. و ڕەنگێ کەڤران (و پاشی ڕەنگێن چیایان). ژ ئەنجامێ ڕەنگێن کانزایێن دناڤدا هەین دیاردبیت. و ڕەنگێ کانزای ژێ گرێدایە ب پێکهاتەیا وی یا کیمیایی ڤە و بارودۆخی ئەوی دەوروبەرێ دناڤدا پێك دهێن، ئەگەر هاتیە ئوکساندن یان تشتەکێ دیترە. و ڕەنگێ کانزان ب مژینا برەکا وزێ یان یاشەپۆلێن ڕۆناهیێ دهێتە گوهۆڕین. و مەعدەنێ ژ هەمیا پتر کارتێکرن لێ دهێتەکرن ئەو مەعدەنە ئەوێ کانزایێن ڤەگوهاستی تێدا هەی، وەك ئاسن و کرۆم و مەنگەنیز، ئەوێن ڕەنگێن وان بکریارا مژینێ دهێنە گوهۆڕین، ئەوێ دبێژنی بێزدۆزا بواری بلۆری crystal field theory بەلێ ڕۆلێ ئاڤێ د گوهۆڕینا ڕەنگێن کەڤراندا (پاشی ڕەنگێن چیا) بڕێکا بەشداریکرنێ د کریارێن نیشتێندا، ئەوژی ڕۆلەکێ زۆر ئاشکرایە، چونکی مەعدەن ژ ئەنجامێ هەلماندنێ دبنە بلۆرە، و ب ڕەنگێن ئاشکرا دهێنە بۆیاغکرن و ئەڤژی ڕاوەستانە لسەر پێکهاتەیا وێ یا ئاڤێ و نیشتیێن کەفین دێ پێکهێن colloidal sediments دێ دگەل ئاڤێدا چن و دێ ب ئایۆنێن دیارکری نوی بن.

هەروەسا گەلەك ژ ماددەیێن گیرساوە پێك دهێن ئەوێن دندكێن ڤەگوهاستی بۆ برکێن (حەوز) ڕەملتەیێ (نیشادەنێ) پێکڤە دنیسینێت ئو دێ رەنگێن جودا دەتە کەڤران . و ژ ئەوان کەڤران ژی بەرە خیزێ ئاسنی.

و ئاڤێژی رۆلەکی زۆر یێ هەی د دەستنیشانکرنا رەنگێن کەڤران دەما کاریارێن گوهۆرینێ دا metamorphic processes ، ئەو کریارێن ئەوێن د تویفکلێ ئەردیدا روددەن و لدویڤدا گوهۆرینێن پەستانی و گەرمیێ روددەن، و دئەنجامدا مەعەدەن دهێنە گوهۆرین یان پێکهاتەیا وان یا کیمیایی یان ساخلەتێن وان یێن فیزیایی دهێنە گوهۆرین و لدویڤدا شێوێ دەرەکی یێ کەڤری دهێنە گوهۆرین و ژ ئەوان کریاران: گوهۆرینێن ئوکسیدێن ئاسنی ژ لێمۆنێت بۆ هێماتایێن یان بۆ ماگنێت و ئەڤژی گوهۆرینەکا ئاشکرایە بۆ رەنگان ژ رەنگێ زەر بۆ رەنگێ سوور یان یێ ڕەش. و نۆکە ژی خواندەڤایێ خۆشتڤی تەزانی کا رۆلێ ئاڤێ چییە درەنگکرنا کەڤران و چیایاندا، ئەڤ ڕاستیە ئەوە یا قورئانا پێرۆز ئاماژەپێدای د ئایەتا پێرۆزدا :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ۚ وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾

چەند پرسیارەك:

1. ئەو ساخلەت چنە ئەوێن رۆلەکێ گرنگ ددەنە ئاڤێ درەنگکرنا کەڤر و چیایاندا.
2. هاوکێشێن کارلێکا ئایۆنێ ئاسنی Fe^{2+} یێ حەلیای د ئاڤێدا دگەل هەر ئێك ژ ئایۆنێن هایدرۆکسید هایدرۆکسید OH^- و سلیکات SiO_3^{2-} و کاربۆنات CO_3^{2-} یێن حەلیای بنڤیسە.
3. ئەو چی یە رەنگێ سووریّ پلەدار ددەتە کەڤران؟
4. ئەو کیژ کانزانە ئەوێن دیاردا مژینی پتر کارتێکرنی لێ دکەت؟

پشکا 2-2

ساخلەتێن کۆمکرنێ یێن گیراوان

نیشاندەرێن بجهئینانێ

- بەحسێ چار ساخلەتێن کۆمکری یێن گیراوان دکەت، و ئەگەرێ پولێنکرنا وان وەك ساخلەتێن کۆمکرنێ دیار دکەت.
- نزمبوونا پلا بەستنێ و بەرزبوونا پلا کەلینێ و مۆلا لێتیا گیراوێن نەئەلیکترۆلیتی هژماردکەت.
- گوهۆرینێن پێشبینکری یێن پلا بەستن و پلا کەلینا گیراوەکێ ئەلکترولیتی هژمار دکەت.
- ئەگەرێ جوداهیا ساخلەتێن کۆمکری یێن بکریار هاتینە دیتن و ساخلەتێن کۆمکری ێن پێشبینکری یێن گیراوێن ئەلکترۆلیتی شرۆڤەدکەت.

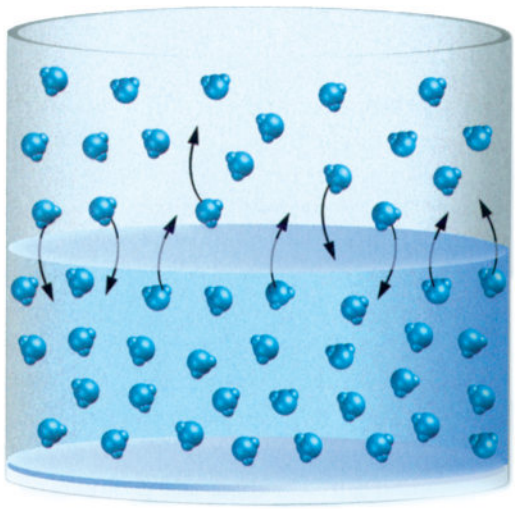
هەبوونا تواوەی کاردکەتە ساخلەتێن گیراوەی. هندەك ژ ئەڤان ساخلەتان پەیوەندی ب سروشتێ ماددێ حەلیایڤە نینە بەلکو ب هژمارا ئەوان تەنۆلکێن دگیراوەیدا هەین. ئەو ساخلەتێن گیراوەی ئەوێن پشت بخەستیا تەنۆلکێن تواوەی دبەستن نە سروشتێ ئەوان تەنۆلکان دبیژنێ ساخلەتێن کۆمکرنێ **colligative properties** . و د ئەوان ژمێریارییێن پەیوەندی بساخلەتێن کۆمکرنێ هەی خەستێ ب مۆلالیێ m دهێتە پیڤان.

نزمبوونا هەلمە پەستانێ

پلا بەستن و کەلینا گیراوەی جودایە ژ پلا بەستن و کەلینا توێنەرێ خاوێن. تواوێ نەفرۆك پلا کەلینا گیراوەی بەرزدکەت و پلا پەستناوی نزم دکەت. ماددێ نەفرۆك **nonvolatile substance** . ئەو ماددەیە یێ حەزاوی دا ببیتە گاز یا لاوازە د ئەوی باردۆخێ تێداهەی .

تواوێ نەفرۆك پلا بەستن و گەلینێ دگوهۆریت. ژ بۆ تێگەهشتنا ئەگەری. پێدڤییە پێداچوونا هەلمە پەستانێ بکەی ئەوێ تە بەری نوکە ل پۆلا یازدێ خواندی، **هەلمە پەستان ئەو پەستانە ئەوێ گەرد دباریٚ گازیدا کار پێ دکەن د باریٚ هاوسەنگییێدا دگەل باریٚ شل**. تاقیکرنا یا دیارکری کو هەلمە پەستانێ ئەوی توێنەرێ تواوێ نەفرۆك تێدا هەیی کێمترە ژ هەلمە پەستانێ توێنەرێ خاوێن د هەمان پلا گەرمییدا، هەروەك شێوێ 6-2 دیاردکەت. و هەر چەند هژمارا تەنۆلکێن تواوەی د قەبارەکێ دیارکری یێ گیراوەیدا زێدەببن، رێژا گەردێن توێنەری (ئاڤ) ژ ڕوویٚ گیراوەی دێ کێم بیت. و دەرفەت بۆ ژمارەکا کێم یا گەردێن ئاڤێ دێ هێتە دان کو ژبارێ شلی دەربازببن. و د ئەنجامدا دەرفەتا گەردێن ئاڤێ دێ کێم بیت ژ بۆ هێلانا گیراوەی و چوون د ناڤ بارێ گازی دا. لەوما هەلمە پەستانێ گیراوەی دێ کێمتر بیت ژ هەلمە پەستانێ ئاڤا پاقژ.

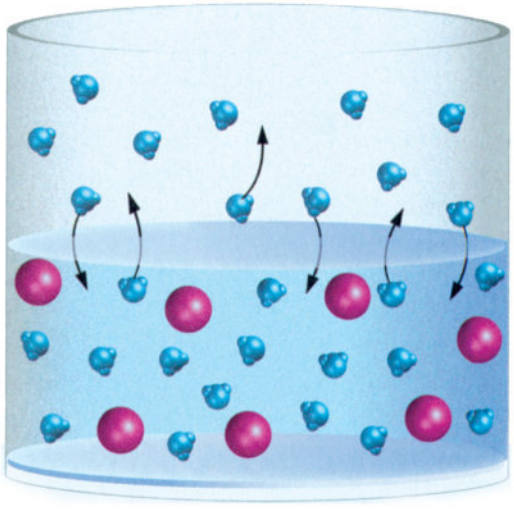
ئەوان گیراوێن نە ئەلیکترۆلیتی یێن ئێك مۆلالیٚتی هەی، هەمان خەستیا تەنولکان هەیە. و هەلمە پەستان هەمان بڕ کێم دبیت د ئەوان گیراوێن رووندا ئەوێن هەمان خەستیا مۆلالی هەی و هەر تواوەکێ نە ئەلیکترۆلیتی د هەمان توێنەردا بیت. بۆ نموونە گیراوەکێ ئاڤێ یێ گلوکۆز $C_6H_{12}O_6$ (نەئەلیکترۆلیتە)، خەستیاوی 1m ، هەلمە پەستانێ ئاڤێ ب برا 5.5×10^{-4} atm کێم دکەت د پلا گەرمییا 25°C,دا و 1 m گیراوێ سوکە رۆزی $C_{21}H_{22}O_{11}$ کو تواوەکی دیترە یا نە ئەلیکترۆلیتی، هەلمە پەستانێ ب برا 5.5×10^{-4} atm کێم دکەت. و ژبەر کو نزمبوونا هەلمە پەستانی پشت بخەستیا تواوێ نە ئەلکترۆلیتی د بەستیت، و پەیوەندی بجۆرێ تواوەی قەنینە، لەوما ساخلەتێ دەستکەفتی یێ گیراوەی ساخلەتەکێ کۆمکرنێیە (خرڤەبوونێیە).



ئاڤا پاقژ

هێمایەکە بۆ نواندنا سوکەڕۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$

هێمایەکە بۆ نواندنا ئاڤێ H_2O دهێتە بکارئینان



گیراوەکێ ئاڤییە، تواوێ نەفڕۆك تێدایە.

شێوێ 2-6 د پلەکا گەرمیێ یا دیارکریدا، هەلمە پەستانێ ئاڤێ لسەر ئاڤا پاقژ مەزنترە ژ ئەوێ لسەر گیراوی ئاڤێ ئەوێ تواوەکێ نەفڕۆك وەك سوکەڕۆزێ تێدا.

نزمبوونا پلا بەستنێ

تاقیکرنان یا سەلماندی کو پلا بەستنا هەر گیراوەکێ ئاڤێ یێ تواوەکێ نەئەلیکترۆلیتی، کو خەستیاوی 1m بیت، ب برا 1.86°C کێمترە ژ پلا بەستنا ئاڤێ. ئەڤەژی وێ رادگەهینیت کو دەما حەلاندنا 1 mol تواوەکێ نە ئەلیکترۆلیتی د 1kg ئاڤێدا. پلا بەستنا گیراوەی دێ بیتە 1.86°C– لجهێ 0.00°C ، و دەما حەلاندنا 2 mol یێن گیراوەکی نەئەلیکترۆلیتی د 1kg ئاڤێدا ، پلا بەستنا گیاوەی دێ بیتە 3.72°C– ، ئانکو 2 × (1.86°C–) ، بەهایێ کۆلکێ 1.86°C– براستێ بۆ هەر خەستیەکا تواوێ نەئەلیکترۆلیتی د ئاڤێدا دهێنە بکارئینان، ئەڤجا دشێن نزمبوونا پلا بەستنا گێراوەکی. بکارئینانا بەهایێ ئەڤێ کۆلکی هژماربکەن . دبێژنە ئەڤی بەهایی جێگرێ پلا بەستنا مۆلالی **molal freezing-point constant** (K_f) ، و **دهێتە پێناسەکرن، کو ئەو برا نزمبوونا پلا بەستنا تویْنەرەکیە د گیراوەکیدا کو خەستیاوی 1 مۆلالە و تواوەکێ نەفرۆکێ نەئەلیکترۆلیتی تێدایە.**

هەر تویْنەرەکی جێگرێ پلا پەستنا مۆلالی یا خۆیا تایبەت هەیە. و دخشتێ 2-2 دا، بەهایێ K_f یێ چەند تویْنەرێن بەربەلاڤ دێ بینی. ئەڤبەهایە تا رادەکێ زۆر د هویرن لدویڤ گیراوێن هاتینە روونکرن ل ژێر پەستانێ 1 atm دا . و هندەك جوداهی د بەهایێ K_f ژ ئەنجامێ بەستانێن دیتر و خەستێن بەرزیێن گێراوان بەحسێ وان یێ هاتیەکرن. هەروەسا خشتە بەهایێ برێن پەیوەندیدار دیاردکەت دبێژنێ K_b پاشی بەحسێ وێ دێ هێتەکرن.

ولدویڤ ئەوا بەحس هاتیەکرن، پلا پەستنا گیراوەکی 1mol ژ تواوەکی نەئەلکترۆلیتی د 1kg یێ ئاڤێدا تێدا بیت کێمترە ژ پلا پەستنا ئاسایێ ب 1.86°C **و نزمبوونا پلا بەستنێ freezing-point depression**، Δt_f **جوداهی یە دناڤبەرا پلا بەستنا تویْنەری خاوێن و گیراوێ تواوەکێ نەئەلکترۆلیتی، و نزمبوونا پلا پەستنێ راستەوانە هاوریژەیە دگەل خەستی یا مۆلالی یا گیراوی.** و هەرەك د نموونا بەرێدا دیاربووی.

خشتێ 2-2 جێگرێ مۆلالی یێ هەردوو پلێن پەستن و کەلینێ

تویْنەر	پلا پەستنا ئاسایی (°C)	چێگرێ مۆلالی یێ پلا پەستنێ K_f(°C/m)	پلا کەلینی یا ئاسایی (°C)	چێگرێ مۆلالی یێ پلا کەلینێ K_b(°C/m)
ترشی سرکە (سیهێك)	16.6	-3.90	117.9	3.07
کافۆر	178.8	-39.7	207.4	5.61
ئیثەر	- 116.3	-1.79	34.6	2.02
نەفثالین	80.2	-6.94	217.7	5.80
فینۆڵ	40.9	-7.40	181.8	3.60
ئاف	0.00	-1.86	100.0	0.51

بەهایێ نزمبوونا پلا پەستنێ ژی دێ بیتە دوو جار هند دەما خەستتیا مۆلالی دبیتە دوو جار هند. و دشێن بەهایێ نزمبوونا پلا پەستنێ برێکا هاوکێشا دهێت هژماربکەن:

$$\Delta t_f = K_f m$$

K_f بیەکا °C/m دەربڕین ژێ دهێنەکرن و m بیەکا mol/kg دەربڕین ژێ دهێنەکرن و Δt_f ب C^o . دەربڕین ژێ دهێتەکرن. هەردوو پرسیارێن نموونەیی 2-3 و 2-4 دیاردکەن چەوا ئەڤ پەیوەندییە بۆ دیارکرنا بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنێ، و بەهایێ خەستیا مۆلالی یا گیراوەی دهێتە بکارئینان:

پرسیارەکا نموونەیی 2-3

برا نزمبوونا پلا بەستنا ئاڤێ چەندە د گیراوەکی بەرهەڤکری دا ژ 17.1 g سوکەرۆژ $C_{12}H_{22}O_{11}$ و 200. g ئاڤ؟ پلا بەستنا کرداری یا گیراوەی چەندە؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار : بارستێ تواوەی و شێوگێ وی یێ کیمایی $C_{12}H_{22}O_{11}$ 17.1 g =
بارستێ تویْنەری و ناسناما وی = 200. g ، ئاف

نەدیار : أ. بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنێ
ب.پلا بەستنا گیراوەی.

2 نەخشی دانە

ژ خشتێ 2-2 بەهایێ چێگرێ مۆلالی یێ پلا بەستنێ یێ ئاڤێ K_f بینەدەر. تاکو هاوکێشا نزمبوونا پلا بەستنێ، $\Delta t_f = K_f m$ بکاربینی، پێدڤییە تو مۆلالێتی یا گیراوەی دیاربکەی.

$$\text{برا تواوەی mol} = \frac{\text{تواوە 1 mol}}{\text{بارستا مۆلی یا تواوەی g}} \times \text{بارستا تواوەی (g)}.$$

$$\text{مۆلالێتی} = \frac{\text{برا تواوەی mol}}{\text{بارستا تویْنەری g}} \times \frac{\text{ئاف 1000 g}}{\text{ئاف 1kg}}$$

$$\Delta t_f = K_f m$$

$$\text{پلا بەستنا گیراوەی} = \text{پلا بەستنا تویْنەری} + \Delta t_f$$

3 بینەدەر

$$17.1\ \text{g}\ C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{1\ \text{mol}\ C_{12}H_{22}O_{11}}{342.34\ \text{g}\ C_{12}H_{22}O_{11}} = 0.0500\ \text{mol}\ C_{12}H_{22}O_{11}$$

$$\frac{0.0500\ \text{mol}\ C_{12}H_{22}O_{11}}{200.\ \text{g}\ \text{ئاو}} \times \frac{1000\ \text{g}\ \text{ئاو}}{1\ \text{kg}\ \text{ئاو}} = \frac{0.250\ \text{mol}\ C_{12}H_{22}O_{11}}{1\ \text{kg}\ \text{ئاو}} = 0.250\ m$$

أ. $\Delta t_f = 0.250\ m \times (-1.86^\circ\text{C}/m) = -0.465^\circ\text{C}$

ب. پلا بەستنا گیراوەی = $0.000^\circ\text{C} + (-0.465^\circ\text{C}) = -0.465^\circ\text{C}$

پرسیارەکا نموونەیی 4-2

یا هاتیە دیتن کو گیراوەکێ ئاقێ، بڕەکا نەدیار ژ تواوەکێ نەئەلیکترۆلیتی تێدایە، پلا بەستناوی -0.23°C بەهایێ خەستیا مۆلالی یا گیراوەی چەندە؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار : پلا بەستنا گیراوەی

نەدیار: مۆلالیتیا گیراوەی

2 نەخشی دانە

ئاڤ تواوەکێ بەربەلاڤ، لەوما دێ پێدڤی بزانینا بەهایێ K_f بی، ئانکو جێگرێ مۆلالی یێ پلا بەستنا ئاقی، ل خشتێ 2-2 ، Δt_f یا ئەڤی گیراوەی ، ئەو جوداهییە ئەوا دناڤبەرا پلا بەستنا ئاڤێ و پلا بەستنا گیراوەی دا . هاوکێشا نزمبوونا پلا بەستنی بکاربینە بۆ دۆزینا مۆلالیتێ.

$$\Delta t_f = \text{پلا بەستنا گیراوەی} - \text{پلا بەستنا توێنەرێ خاوێن}$$

$\Delta t_f = K_f m$ ئەڤێ هاوکێشێ بکاربینە بۆ دەرئێخستنا m

$$m = \frac{\Delta t_f}{K_f}$$

3 بینەدەر

$$\Delta t_f = -0.23^\circ\text{C} - 0.00^\circ\text{C} = -0.23^\circ\text{C}$$

$$m = \frac{-0.23^\circ\text{C}}{-1.86^\circ\text{C}/m} = 0.12\ m$$

4 هەڵسەنگینە

لدویڤ ئەوا هاتیە دیارکرن ژ کورتکرنا یەکا، بەرسڤ دێ بەهایێ مۆلالی یێ داخازکری ددەت. و بەرسڤ بشێوەکێ راست ب دوو رەنووسێن داتایی دیارکریە.

ڕاهێنانێن بجهێنانێ

1. گیراوەك ژ 10.3g تواوێ گلوکۆزێ نە ئەلکترۆلیتی، $C_6H_{12}O_6$ پێك دهێت، کو حەلاندییە د 250.g یێن ئاڤێدا. بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنا گیراوی چەندە؟
2. ل تاقیکرنەکا تاقیگەهیدا، هاتە دیتن کو پلا بەستنا گیراوێ گلوکۆزێ ئاقی -0.325°C بو، خەستی یا مۆلالی بۆ ئەڤی گیراوەی چەندە؟
3. ئەگەر 0.500 mol تواوەکێ نەئە لکترۆلیتی د 500.0g یێن ئیتەرێدا حەلاندینە، پلا بەستنا گیراوەی چەندە؟
4. پلا بەستنا گیراوەکێ ئاقی کو تواوەکێ نەئەلکترۆلیتی تێدایە دبیتە -9.0°C
   أ. بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنا گیاروەی چەندە ؟
   ب. خەستیا مۆلالی بو ئەڤی گیراوەی چەندە ؟

بەرسڤ

1. -0.426°C
2. $0.175\ m$
3. -1.86°C
4. أ. -9.0°C
   ب. $4.8\ m$

بەرزبوونا پلا کەلینێ

ل پۆلا یازدێ تویێ فیربووی کو پلا کەلینا شلەکی ئەو پلا گەرمیێ یە ئەوا هەلمە پەستانا وی تێدا هندی پەستانێ کەشی دبیت. لەوما کوهورین د هەلمە پەستانێ شلییدا دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینەکا یاوەر د پلا کەلینێدا. و هەر وەکو بەری نوکە بەحس هاتیەکرن، هەلمە پەستانێ گیراوەکی کو تواوەکێ نەفرۆك تێدا بیت کێمترە ژ هەلمە پەستانا تویێنەرەکێ پاقژ. و ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو دێ پێدڤی ب وزەکا زۆرتر هەبیت ژ بۆ بەرزکرنا هەلمە پەستانێ گیراوەی تاکو هندی پەستانێ کەشی لێ بێت، لەوما پلا کەلینا گیراوەی بەرزترە ژ پلا کەلینا تویێنەرێ پاقژ.

جێگرێ مۆلالی یێ پلا کەلینی molal boiling-point constant (K_b) دهێتە پێناسەکرن کو ئەو بەرزبوونا پلا کەلینا تویێنەرەکیە د گیراوەکیدا کو خەستیاوی 1 مۆلال بیت و تواوەکێ نەفرۆك و نەئەلکترۆلیتی تێدابیت و، بکریاری یا هاتیە دیارکرن کۆ برِا بەرزبوونا پلا کەلینا گیراوەکێ ئاڤی کو خەستیاوی 1 مۆلال بیت و تواوەکێ نەفرۆك و نەئەلکترۆلیتی تێدا بیت دبیتە $0.51^{o}C$ ، لەوما جێگرێ مۆلالی یێ پلا کەلینا ئاڤێ دبیتە $0.51^{o}C/m$.

و هەر وەسا بەهایێ جێگرێ مۆلالی یێ پلا کەلینێ لدویڤ جوداهیا تویێنەرا دهێتە گوهۆڕین. خشتی 2-2 هندەك بەهایێن دیتر بۆ K_b تێدانە، ئەوژی وەکو بەهایێن جێگرێ پلا بەستنا مۆلالی د گیراوێن ڕوواندا هویرترە.

بەرزبوونا پلا کەلینێ boiling-point elevation، (Δt_b) دهێتە نیاسەکرن کو ئەو جوداهییە دناڤبەرا پلا کەلینا تویێنەرێ پاقژ و گیراوێ تواوێ نە ئەلکترۆلیتی د ئەوی تویێنەریدا و بەهایێ بەرزبوونا پلا کەلینێ ڕاستەوانە هاوریێژە یە دگەل خەستیا مۆلالی یا ئەوێ گیراوەی. و دشێن بەرزبوونا پلا کەلینێ ب رێکا هاوکێشا ل خارێ دەربێخن:

$$\Delta t_b = K_b\, m$$

دەما دەربڕین ژ K_bب $^{o}C/m$ و m بە mol/kg دهێتەکرن، بەرزیا پلا کەلینێ Δt_b ب C^{o} دهێتە پیڤان.

پرسیارەکا نموونەیی 2-5

بەهایێ بەرزبوونا پلا کەلینا گیراوەکێ 20.1 g تواوەکێ نەئەلکترۆلیتی کو هاتبیتە حەلاندن د 400.0 g یێن ئاڤێدا چەندە؟ ئەگەر بارستێ مۆلی یێ تواوەی 62.0 g بیت.

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار : بارستێ تواوەی = 20.1 g

بارستێ مۆلی یێ تواوەی = 62.0 g

بارستێ نوێنەری و ناسنامەیا وی = 400.0 g ئاو

نەدیار: بەهایێ بەرزبوونا پلا کەلینێ

2 نەخشێ دانە

ل خشتێ 2-2 دا بەهایێ جێگرێ مۆلالی یێ پلا کەلینا ئاڤێ ، K_b بینەدەر. تاکو هاوکێشا بەرزبوونا پلا کەلینێ بکاربینی، $\Delta t_b = K_b m$ ، پێدڤییە تو مۆلالێتیا گیراوەی دیاربکەی.

$$\text{برِا تواوە (mol)} = \frac{\text{برِا تواوەی mol}}{\text{بارستیِ مۆلی یێ تواوەی g}} \times \text{بارستیِ تواوەی (g)}$$

$$\text{مۆلالیتی} = \frac{\text{برِا تواوەی mol}}{\text{بارستیِ تویْنەری g}} \times \frac{\text{ئاڤ 1000g}}{\text{ئاڤ 1 kg}}$$

$$\Delta t_b = K_b m$$

3 بینەدەر

$$\text{تواوە } 20.1\text{g} \times \frac{\text{تواوە 1 mol}}{\text{تواوە 62.0g}} = \text{تواوەی } 0.324 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{تواوە } 0.324 \text{ mol}}{\text{ئاڤ } 400.0\text{g}} \times \frac{\text{تواوە } 1000\text{g}}{\text{ئاڤ } 1 \text{ kg}} = 0.810 \text{ m}$$

$$\Delta t_b = 0.810\ m \times 0.51^{\circ}\text{C}/m = 0.41^{\circ}\text{C}$$

راهێنانێن بجهئینانێ

1. گیراوەکی 50.0g ێن سوکەرۆزێ $C_{12}H_{22}O_{11}$ وەك تواوەکێ نەئەلکترۆلیتی تێدایە د 500.0g ئاڤێدا، بەهایێ بەرزبوونا پلا کەلینا گیراوەی چەندە؟
2. گیراوەکی 450.0g ێن سوکەرۆزێ $C_{12}H_{22}O_{11}$ وەك تواوەکێ نەئەلکترۆلیتی تێدایە د 250.0g ێن ئاڤێدا، بەهایێ پلا کەلینا گیراوەی چەندە؟
3. ئەگەر بەرزبوونا پلا کەلینا گیراوەکێ ئاڤێ، کو نەئەلکترۆلیتەکێ نەفرۆك تێدابیت ($1.02C^{o}$) ، بەهایێ مۆلالیتیا گیراوەی چەندە؟
4. پلا کەلینا گیراوەکێ ئاڤی کو نەئەلکترۆلیتەکێ نەفرۆك تێدابیت دگەهنە 100.75°C

أ. بەهایێ بەرزبوونا پلا کەلینێ چەندە؟

ب. بەهایێ مۆلالێتیا گیراوەی چەندە ؟

بەرسڤ

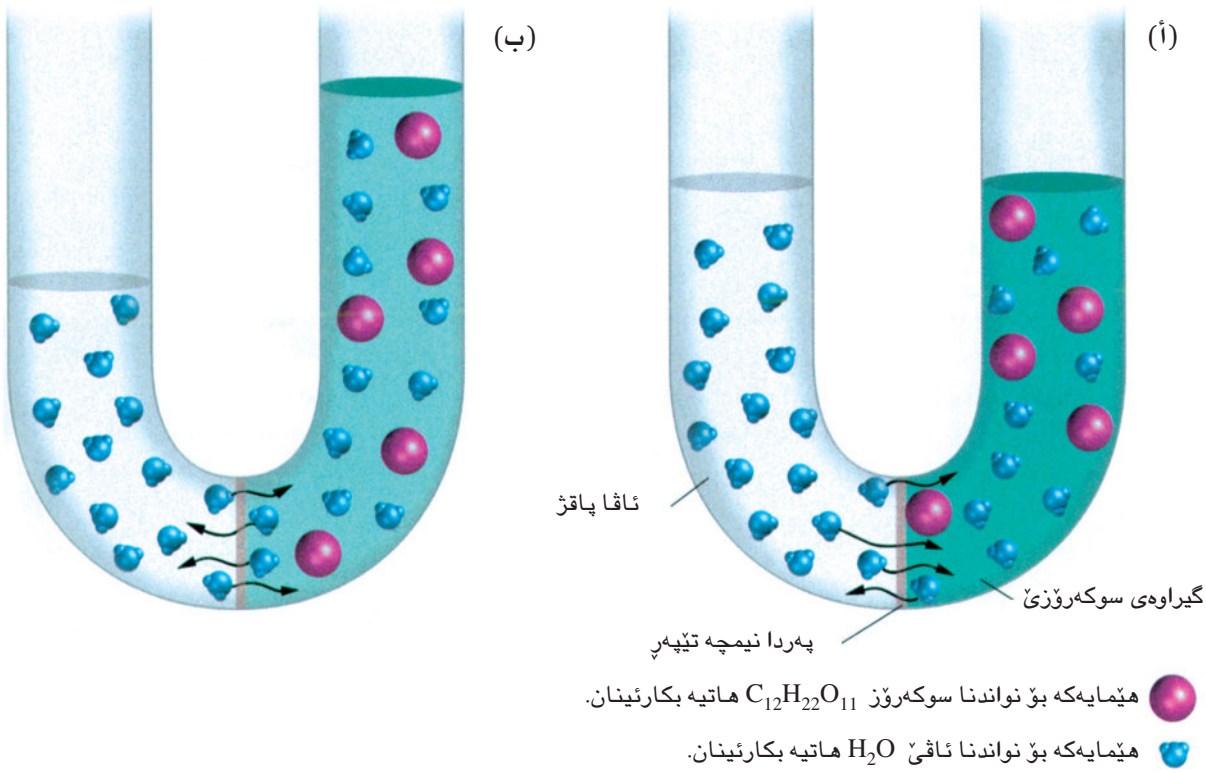
1. 0.15°C
2. 102.7°C
3. 2.0 *m*
4. أ. 0.75°C

ب. 1.5 *m*

پەستانا دیالندنێ

شێوێ 2-7 ساخلەتەکێ کۆمکری یێ دیتر ئاشکرا دکەت، کو دیاردکەت گیراوێ سۆکەرۆزێ ژ ئاڤا پاقژ هاتیە جوداکرن ب پەردەکا نیمچەدێرین (نیمچەتێبپەر)، پەردا نیمچە دێرین **semipermeable membrane** دهێلیت هندەك تەنۆلکێن گیراوەی تێرا دەربازبن و ناهێلیت هندەکێن دیتر بچن. جهێ تێبینکرنێیە کو ئاستێ گیراوێ سوکەرۆزێ د بۆرییدا هەتا ئاستەکێ دیارکری دێ بەرزبیت، ئەرێ ئەو چییە دبیتە ئەگەرێ بەرزبوونا ئاستێ ئەڤی گیراوەی؟

پەردا نیمچەدێرین دهێلیت گەردێن ئاڤێ تێدابۆرن ، و ناهێلیت گەردێن سوکەرۆزێ تێرابۆرن. و گەردێن سوکەرۆزێ ژ لایێ گیراوەی دهێلێت هندەك گەردێن ئاڤی ڤەردێ بکەڤن کو کێمترن ژ هژمارا گەردێن ئاڤێ ژلایێ ئاڤا پاقژ دهەمان دەمدا، لەوما تێکراییا تێپەرینا گەردێن ئاڤێ ژلایێ ئاڤا پاقژ بۆ لایێ سوکەرۆزێ زۆرترە ژ تێکراییا تێپەرینا وان ژ لایێ دیترڤە. ئەڤ جوداهیا د تێکراییا ڤەگوهاستنا گەردێن ئاڤێ دا دێ بیتە ئەگەرێ بەرزبوونا ئاستێ ئاڤێ ژ لایێ گێراوێ سوکەرۆزێ. و ئاستێ گیراوەی دێ



شێوێ 2-7 (أ) دەما ئاقا پاقژ ل گیراوێ ئاقی یێ سوکەزۆرێ ب پەردەکا نیمچەتێپەر دهێتە ژێك جوداکرن، گەردێن ئاقێ ب ڕێکا پەردێ دێ ژ لایێ ئاقا پاقژ دەربازی لایێ گیراوێ ئاقی بن. (ب) ئاستێ گیراوەی دێ بەرزبیت تاکو ئەو پەستانێ بەرزبوونا ستوینا گیراوەی پەیدا دکەت هندی پەستانا تێپەڕ (پەستانا ئۆزمۆی) لێ دهێت. د ئەوێ خالێدا هژمارا ئەوان گەردێن ئاقێ یێن دچنە ژوور دێ هندی هژمارا ئەوان گەردێن ئاقێ لێهێت ئەوێن برێکا پەردێ دەردکەڤن.

بەرزبیت تا ئەو پەستانا بەرزیا گیراوەی پەیداکەت هند زۆر ببیت کو تێرا هندێ بکەت گەردێن ئاقێ پالدەت دناڤ پەردێرا بزڤرینە ڤە ب لەزاتیەکێ کو یەکسان بیت ب تێکراییا ڤەگوهاستنا گەردێن ئاقێ ژ لایێ ئاقا پاقژڤە.

ڤەگوهاستنا گەردێن تویتنەری دناڤ پەردا نیمچەتێپەڕدا ژ لایێ گیراوێ رووتر بۆ لایێ گیراوێ خەست تر دبێژنێ ئۆزمۆزی یان دێراندن osmosis و دێراندن دێ رویدەت، هەر چەند دوو گیراوێن خەستیا جیاواز هەبن و ژێك جوداکریبن بپەردەکا نیمچەتێپەر، **پەستانێ ئۆزمۆزی osmotic pressure** ئەو پەستانا دەرکیە ئەوێ **پێدڤی بو راوەستاندنا کریارا دێراندنێ(دەلاندن)**. و د نموونا بۆرێدا دێراندن، دبیتە ئەگەرێ بەرزبوونا ئاستێ رویێ گیراوەی تاکو بەرزییا گیراوەی پەستانەکێ وەسا پەیدا بکەت کو وێ بروەستینیت، و ژبەر کو پەستانا ئۆزمۆزی گرێدایە بخەستیا گیراوەی ڤە نە بجۆرێ تواوەی ڤە، لەوما دیاردا ئۆزمۆزی ساخلەتێکێ کۆمکرنێیە، و هەر چەند خەستیا گیراوەی زۆرتربیت، پەستانێ ئۆزمۆزی یێ گیراوەی دێ زێدەتربیت.

ڕێکخستنا دێراندنێ ژ کارێن گرنگ و زیندییە د ژیانا خانێدا. و ژبەر کو پەردا خانێ پەردەکا نیمچەتێپەرە، خانە دێ هندەك ئاقێ بەرزەکەت و دێ چرمسیت دەما دکەتە د گیراوەکێ خەستێ بەرزدا. و ئەو دێ ئاقێ مێژیت و دێ پوڤ بیت ئەگەر بکەنە د گیراوەکێ روون و خەستی کێمتر دا، بەلێ گیانەوەرێن بڕبڕەدار خانێن خو ژ کریارا گرژیێ و پفبوونێ دپارێزیت برێکا خۆینێ و لیمفی یێن دەوروبەری وێ، و خوین و لیمف خەستیاوان وەك خەستیا دناڤ خانێدایە.

ئەلیکترۆلیت و ساخلەتێن کۆمکرنێ

هاتیە دیتن کو هندەك ماددەیێن دیارکری دبنە ئەگەرێ نزمبوونا پلا پەستنا تێونەرەکی یان بەرزکرنا پلا کەلینا توێنەرەکی پتر ژ ئەوا پێشبینکری. بۆ نموونە گیراوێ کلۆریدێ سۆدیۆم 1.0 *m* NaCl ، پلا پەستنا توێنەری دوو جار هندی گیراوێ سوکەرۆزی نزم دکەت بهەمان خەستی. و گیراوێ کلۆریدێ کالیسیۆم 1.0 *m* $CaCl_2$ پلا پەستنا توێنەری سێجار هندی گیراوی سوکەرۆزی نزم دکەت بهەمان خەستی. و کارتێکرن ل بەرزکرنا پلێن کەلینی وەك هەمان کارتێکرنا ل نزمکرنا پلێن پەستنێیە.

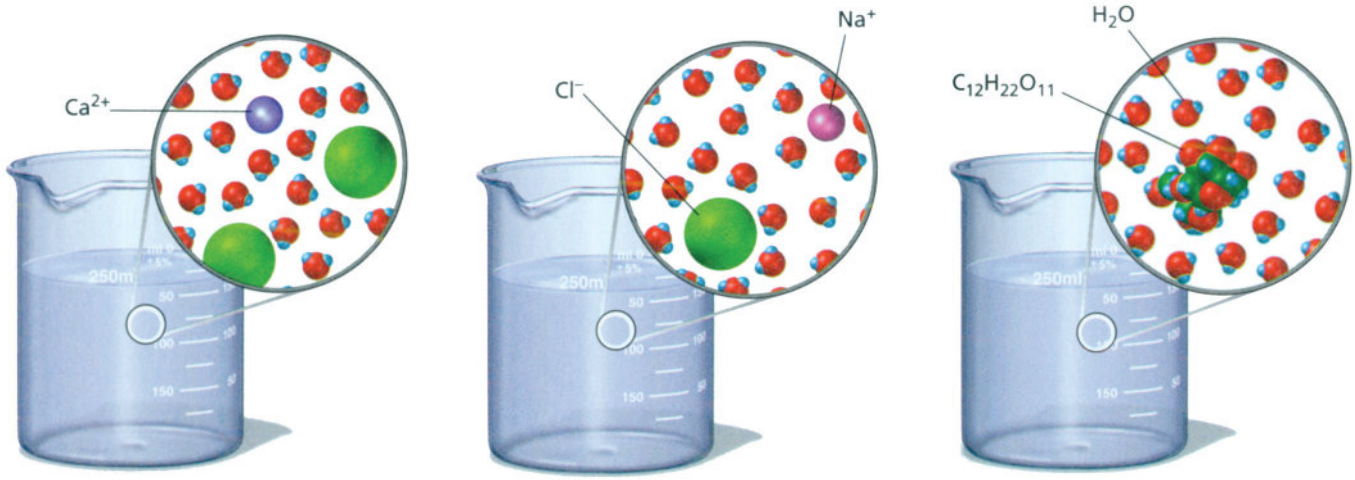
تاکو ئەگەرێ ئەڤان کارتێکرنا بگەهی رەفتارێ سوکەرۆزی دگەل کلۆریدێ سۆدیۆم د گیراوێ ئاڤیدا بەراوردبکە، سوکەرۆز، کە ئاوێتەکی نەئەلکترۆلیتیە، هەر گەردەکێ وی دتوێتەوە و ئێك تەنۆلکە د گیوراوەیدا پێك دئینیت. لەوما هەر 1mol سوکەرۆز دتوێتەوە و 1mol ژ تەنۆلکان پێك دئینیت و NaCl کو ئەلکترۆلیتەکێ بهێزە، هەر 1mol ژێ دحەلیێت و ، 2mol ژ تەنۆلکان د گیراوەیدا پێك دئینیت، ئەوژی 1mol ژ ئایۆنێن سۆدیۆم Na^+ و 1mol ژ ئایۆنێن کلۆرید Cl^- ، شێوێ 2-8 ، بەراوردیێ دناڤبەرا تەنۆلکێن پێك هاتی د گیراوەیدا بۆ سێ تواوێن جودا دکەت. و تو دشێی تێبینی بکەی کو ئەلکترۆلیت ژ 1mol پتر تەنۆلکێن تواوەی بۆ هەر 1mol ئاوێتێ تواوەی پێك دئینیت.

کیمیا بجهئینانێ

پاقژکرنا ئاڤێ ب کریارا ئۆزمۆزیا دژی (دێراندنا بەروڤاژی)

ئۆزمۆزیا دژ (دێراندنا دژ) دهێتە بکارئینان بۆ پاقژکرنا ئاڤێ، چونکی گەلەك پیساتیا ب بەهایەکێ کێم لادبەت. دشێن کریارا دێراندنێ بەرۆڤاژی بکەن بریکا کارئینانا بەستانەکێ ژ بەستانێ دێراندنێ بەرزتر لسەر گیراوەکێ ئاڤی. کو دبیتە ئەگەرێ ئاقژێهاتنا گەردێن ئاڤێ بێ ی گەردێن تواوێ تێدا حەلاندنی بڕێکا پەردەکا نیمچە دێرین، و پتریا دەزگەهێن خۆشکرنا ئاڤێ ل جیهانێ کریارا ئۆزمۆزیا بەرۆڤاژی بکاردئینن بۆ لابرنا خوێیان ژ ئاڤا دەریای بۆ بەرهەمئینانا ملیۆنەها مەترێن سێجایێن ئاڤا پاقژ بۆ ڤەخارنێ رۆژانە. و ئێك ژ بکارئینانێن تەکنیکی یێن دیتر بۆ کریارا ئۆزمۆزیا بەرۆڤاژی ، زێدەباری خۆشکرنا ئاڤێن دەریای، پاقژکرنا ئاڤێن ئاڤەرێژا و گوهورینا وێ بۆ ئاڤا پۆختەکری و یا چاك بۆ بکارئینانێ.

شێوێ 2-8 بەراوردیێ دناڤبەرا هژمارا تەنۆلکێن بەرهەمهاتی ژ هەر سێ یەکێن شێوکێن تواوەیدا بکە. ساخلەتێن کۆمکرنێ گرێدایە بخەستیا گشتی یا تەنۆلکانڤە.



گیراوێ کلۆریدێ کالیسیۆم | گیراوێ کلۆریدێ سۆدیۆم | گیراوێ سوکەرۆز

$CaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$

$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

$C_{12}H_{22}O_{11}(s) \xrightarrow{H_2O} C_{12}H_{22}O_{11}(qa)$

بەهایێن پێڤایی یێن گیراوێن ئەلکترۆلیتی

بینە بیرا خۆ کو ساخلەتێن کۆمکرنێ پشت بخەستیا گشتی یا تەنۆلکێن تواوەی د بەستێت ، بێی گوهدانا جۆرێ وی. ئەو گوهۆرینێن د ساخلەتێن کۆمکریێن گیراواندا، ئەوێن ژ ئەگرێ ئەلکترۆنان پەیدا بووین. راستە وانە هەڤرێژە دگەل خەستیا مۆلالی یا گشتی یا هەمی تەنۆلکێن تواوەی دا و نە دگەل یەکێن شێوگی.

ئەڤجا یا د جهێ خودایە کو کارتێکرنا خەستیا مۆلالی یا کلۆریدێ سۆدیۆم لسەر ساخلەتێن کۆمکرنی، دووجا هندی کارتێکرنا گیراوێ سوکەرۆزێ بیت ب هەمان خەستی، بەلێ بۆ نیتراتێ باریۆم $Ba(NO_3)_2$ دێ چاوا بیت؟ یا ئاشکرایە کو هەر 1mol نیتراتێ باریۆم 3mol ژێن ئایۆنان پێك دئینیت د گیراوەیدا:

$$Ba(NO_3)_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

کەواتە وەسا پێشبینی دهێتە کرن کو نیتراتێ باریۆم ئەوێ حەلیای د گیراوەکێ مۆلالیتی یێ دیارکریدا، پلا بەستنا توێنەری سێجا هند کێمتر لێ بکەت د تواوەکێ نەئەلکترۆلیتی کو د هەمان توێنەردا بهێتە حەلاندن و د هەمان خەستیا مۆلالیتی دا بیت.

پرسیارەکا نموونەیی 2-6

گوهۆرینا پێشبینکری د پلا بەستنا ئاقێ دگیراوەکێ پێکهاتی ژ 62.5 g نیتراتێ باریۆم $Ba(NO_3)_2$ و 1.00 kg ئاقێ دێ چەند بیت؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار : بارستێ تواوەی و شێوکێ وێ = $62.5\ g\ Ba(NO_3)_2$

بارستێ توێنەری و ناسنامەیا وی = 1.00 kg ئاف

$$\Delta t_f = K_f\, m$$

نەدیار : بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنێ یا پێشبینکری.

2 نەخشێ دانە

دشێن مۆلالیتێ بدۆزن (ڤەبینین) ب گوهۆرینا بارستێ تواوەی بۆ مۆلان، پاشی دابەشکرنا وی لسەر هژمارا کیلوگرامێن توێنەری. ئەڤ مۆلالیتیە یا هاتیە وەرگرتن لدویڤ یەکا شێوگێ $Ba(NO_3)_2$ و پێدڤییە بگوهۆرن بۆ مۆلالیتیێ لدویڤ هژمارا ئایۆنێن لێکهەلوەشای د گیراوەیدا، لەوما پێدڤییە دگەل هژمارا مۆلێن ئایۆنێن بەرهەمهاتی ژ مۆلەکا یەکا شێوەکی لێك بدەن. پاشی ئەڤ مۆلالیا راست کری دێ بکارئینین ژبۆ هژمارتنا برِا نزمبوونا پلا بەستنێ.

$$\text{مۆلالیتیا گیراوەی } \left(\frac{\text{مۆل}}{\text{کیلۆگرام}}\right) = \left(\frac{\text{بارستێ تواوەی (g)}}{\text{بارستێ مولی یێ تواوەی (g)}}\right) \times \left(\frac{1\text{mol تواوە}}{\text{بارستێ توێنەری (kg)}}\right)$$

$$\text{مۆلالیتیا گیراوەی } \left(\frac{\text{mol}}{\text{kg}}\right) \times \text{گهورینا مولالیتیێ } \left(\frac{\text{mol ئایۆن}}{\text{mol}}\right) \times K_f \left(\frac{C^o \bullet \text{kg } H_2O}{\text{mol ئایۆن}}\right)$$

$$= \text{برِا نزمبوونا پلا بەستنا پێشبینکری } (^oC)$$

ئەڤ پرسیارە وەك پرسیارا نموونەیی 2-5 ە ، بەلێ تواوە ئایۆنیەنەك گەردییە. لەوما هژمارا تەنۆلکان د گیراوەیدا دێ هندی هژمارا ئایۆنێن تواوەی دا بن.

3 بینەدەر

$$\frac{62.5\ g\ Ba(NO_3)_2}{1.00\ kg\ H_2O} \times \frac{mol\ Ba(NO_3)_2}{261.35\ g\ Ba(NO_3)_2} = \frac{0.239\ mol\ Ba(NO_3)_2}{kg\ H_2O}$$

$$Ba(NO_3)_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

هەریەکە یەکا شێوگێ نیتراتێ باریۆم سێ ئایۆن د گیراوەیدا بەرهەم دئینیت.

$$\frac{0.239\ \text{mol}\ Ba(NO_3)_2}{\text{kg}\ H_2O} \times \frac{3\ \text{mol ئایۆن}}{\text{mol}\ Ba(NO_3)_2} \times \frac{-1.86^oC \bullet \text{kg}\ H_2O}{\text{mol ئایۆن}} = -1.33^oC$$

4 هەڵسەنگینە

یەکە بشێوەکی راست هاتینە کورت کرن ژ بۆ بدەستقەئینانا بەرسڤا پێشبینکری ب C^o و بەرسڤ بشێوەکی دروست یا هاتیە نێزیك کرن بۆ سێ رەنووسێن واتایی.

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

1. بڕا نزمبوونا پلا بەستنا پێشبینکری یا گیراوەکی 2.0 mol گۆگرداتی مەگنیسیۆم $MgSO_4$ ژ 1.0 kg ئاقێدا حەلاندی دێ بیتە چەند؟ — **بەرسڤ** **1.** –7.4°C
2. بڕا نزمبوونا پلا کەلینا پێشبینکری یا ئاقێ د گیراوەکێدا کو ژ 150g ێن کلۆریدێ سۆدیۆمی لە 1.0kg ئاقێدا حەلاندی دێ بیتە چەند؟ — **2.** 2.6°C
3. ئەگەر پلا بەستنێ یا گیراوەکێ ئاقێ یێ کلۆریدێ سۆدیۆم –0.20°C بیت، مۆلالێتیا ئەوی گیراوەی دێ بیتە چەند؟ — **3.** 0.054 *m* NaCl

بەهایێن کریاری پێن گیراوێن ئەلکترۆلیتی

یا گرنگە ل هزرا مە بیت کو ئەو بەهایێن لسەری هاتینە قەدیتن ئەو بەهایێن نێزیککرینە پێن پێشبینکری هەر وەك بەحس هاتیەکرن کو گیراوێ 0.1m ی کلۆریدێ سۆدیۆم، پلا بەستنێ دووجا هندی گیراوی 0.1 m سوکەرۆزێ دئینتە خوار. بەهایێن کریاری پێن ساخلەتێن کۆمکرنێ پێن هەمی ئەلکترۆلیتێن بهێز نێزیکی وییە یا پێشبینکری لدویف هژمارا ئەوان تەنۆلکێن پەیدا دکەن د گیراوەیدا. و د خشتێ 2-3 دا هندەك نموونە داینە. نزمبوونا پلا بەستنێ ئەوا ژ ئەگەرێ ئاوێتەکی پەیدا دبیت کو هەر یەکەیەکا شێوکی دوو ئایۆنان پێك دئینیت، دووجار هندی ئەوێ نزمبوونێیە ئەوا ئاوێتەکی نە ئەلکترۆلیتی دهەمان توێنەردا پەیدا دکەت. و ئەو نزمبوونا پلا بەستنێ ئەوا ژ ئەگەرێ ئاوێتەکی پەیدا دبیت کو هەر ئێك یەکا شێوگێ وی سێ ئانایۆنان پێك دئینیت، سێجار هندی ئەوێ نزمبوونێ یە ئەوا ئاوێتەکێ نە ئەلکترۆلیتی د هەمان توێنەردا پەیدا دکەت.

خشتێ 2-3 نزمبوونا پلا بەستنا گیراوەیێن ئاقی یا تواوەیێن ئایۆنی

تواوە (حەلیای)	خەستی (m)	Δt_f یا پێقایی (°C)	Δt_f یا گیراوەکی نە ئەلکترۆلیتی (°C)	Δt_f پێقای یێ گیراوەکی / Δt_f ێ گیراوەکێ نە ئەلکترۆلیتی
KCl	0.1	-0.345	-0.186	1.85
	0.01	-0.0361	-0.0186	1.94
	0.001	-0.00366	-0.00186	1.97
$MgSO_4$	0.1	-0.225	-0.186	1.21
	0.01	-0.0285	-0.0186	1.53
	0.001	-0.00338	-0.00186	1.82
$BaCl_2$	0.1	-0.470	-0.186	2.53
	0.01	-0.0503	-0.0186	2.70
	0.001	-0.00530	-0.00186	2.84

شێوێ 2-9 ئەو خوێێن دهێنە ڕەشاندن ل ڕێکێن بەستی گرتی ئەلکترۆلیتن. کارێ ئەڤان خوێیان نزمکرنا پلا بەستنا ئاڤێ یە و پاشی حەلاندنا بەفرێ یە.

پێداچوونا ئەوان بەهایێن هاتینە دان یێن گیراوێ KCl د خشتێ 2-3 دا بکە دێ بینی کو نزمبوونا پلا بەستنا گیراوێ 0.1 m KCl بتنێ ب 1.85 جاران مەزنترە ژ نزمبوونا پلا بەستنا گیراوەکێ نە ئەلکترۆلیتی، و هەر چەند خەستی کێم ببیت بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنێ دێ نێزیکی دووجار هندی بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنا گیراوێ نە ئەلکترۆلیتی بیت.

ئەگەرێ جوداهیێ دناڤبەرا هەردوو بەهایێن پێشبینکری و پیڤایی ئەو هێزا ڕاکێشانێ یە ئەوا دناڤبەرا ئایۆنێن لێکهەلوەشیای د گیراوێ ئاڤیدا هەی. چونکی ڕاکێشانا ئایۆنان د گیراوێن خەستی بەرزدا زۆرترە ژ راکێشانا وان د گیراوێن ڕووندا.

و ئەو ئایۆنێن بارگە بەرزتر گەلەك بهێزتر ئایۆنێن دیتر رادکێشن. لەوما پتر کۆم دبن و دێ کارتێکرنا خەستیا وان کێمتر بیت ژ خەستیا ئایۆنێن خودان بارگێن بچیکتر. و بۆ نموونە ئەو ئایۆنێن $MgSO_4$ پێك دئینیت دوو بارگێن +2 و -2 هەنە و ئەو ئایۆنێن KCl پێك دئینیت دوو بارگێن +1 و -1 هەنە. تێبینی بکە کۆ گیراوێ $MgSO_4$ د خشتێ 2-3 دا پلا بەستنا وی هندی پلا بەستنا گیراوێ KCl نزم نابیت د هەمان خەستیدا.

پێداچوونا پشکا 2-2

1. ئەو ساخلەتێن کۆمکرنێ چنە ئەوێن دهێنە پێشبینکرن کو د بارێن دهێندا دیار ببن :

أ. تێکرنا ماددێ دژی بەستنێ د سیستەمێ سارکرنێ دا بۆ ترۆمبێلەکێ دەما پلا گەرمییا هەوای د گەهێتە دبن سفرا سەدیدا؟

ب. حەلیانا بەفرێ ل هەردوو لایێن ڕێکێ پشتی خوێ لێ درەشینن.

2. 2 mol تواوەکێ نە ئەلکترۆلیتی د 1kg یێن تویْنەرەکێ نەدیار داهاتنە حەلاندن، ئەگەر گیراوە وەلێ هات لژێر پلا بەستنا ئاسایی ب 7.8 °C ببەستیت، جێگرێ پلا بەستنا مۆلالی یا تویْنەرێ نەدیار و ناسنامەیا وی بدۆزە.

3. ئەگەر دوو گیراوێن هەڤبر د بووریەکا شێوێ پیتا U دا ب پەردەکا نیمچە تێپەر داهاتنە لێك جوداکرن، کیژ ئاستێ هەردوو گیراوان دێ بەرز بیت: ئاستێ خەستیا زۆرتر یان ئاستنێ خەستیا کێمتر؟

4. أ. بڕا نزمبوونا پێشبینکری د پلا بەستنا گیراوێ KNO_3 0.200 *m* دا بینەدەر.

ب. ئەرێ ئەو بەهایێ هاتیە قەدیتن دێ نێزیکی بڕا نزمبوونا کریاری یا پلا بەستنا گیراوی بیت؟

هزرەکا ڕەخنەگر

5. پەیوەندییێن بەلگەپێدانێ: بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنا گیراوێن أ،ب،ج لدویڤ ئێك –2.3°C، –1.2°C، –4.1°C ، بەرزبوونا پلا کەلینا ئەڤان گیراوان پێشبینبکە ژ بەهایێ بچووك بو یێ مەزنتر. ئەگەرێ ئەڤێ ڕێزبوونێ شرۆڤەبکە.

پێداچوونا بەندێ 2

کورتیا بەندی

1-2

- کریارا جوداکرنا ئایۆنان ئەوا ل دەمێ تواندنا ماددەکێ ڕەقێ ئایۆنیدا روویددەت دبێژنێ لێکهەلوەشان.
- دەما دوو گیراوێن ئایۆنی یێن جودا تێکەل بکەن، دبیت ڕەملته (نیشتی) پێك بهێت ژ کارلێکا ئایۆنێن هەردوو گیراوان ژ بۆ پێکئینانا ئاوێتەکێ د ئاقێدا نە توێتەوە.
- هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکێ د گیراوەکێ ئاقیدا، ئەوان ئاوێتە و ئایۆنان قە دگریت بتنێ ئەوێن د کارلێکێدا دهێنە گوهۆرین، و ئایۆنێن سەیرکەر (نە دپشکدار) ئەو ئایۆنن ئەوێن د ئەوێ کارلێکێدا پشکداریێ نەکەن.
- کریارا پێکهاتنا ئایۆنان ژ ئاوێتێن گەردی دبێژنێ ئایۆنێن. رەنگە ئاوێتێ گەردی د گیراوێ ئاقیدا ببیتە ئایۆن ئەگەر هات و ئەو هێزا راکێشانێ ئەوا گەردێن ئاقێ یێن جەمسەردار دکەن ب ئەوێ هێزی بن کو بەندێن هاوبەش جەمسەردارێن گەردێن تواوەی بشکێنن.
- د بێژنە ئایۆنێ H_3O^+ ئایۆنێ هایدرۆنیۆم.
- ئەلکترۆلیتی بهێز ئەوێ تواوە یێ بشێوێ ئایۆنان هەی د گیراوێ ئاقیدا، بەلێ بتنێ بڕەکا کێم ژ ئەلکترۆلیتێ لاوازیێ تواوە یێ هەی بشێوێ ئایۆنان دگیراوێ ئاقێدا .

زاراڤ

لێکهەڵوەشان (39) dissociation	ئایۆنێن سەیرکەر	ئەلکترۆلیتی بهێز (46) strong electrolyte
هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی	(43) spectator ions	ئەلکترۆلیتی لاواز
(43) net ionic equation	ئایۆنێن (45) ionization	(47) weak electrolyte
	ئایۆنێ هایدرۆنیۆم (45) hydronium ion	

2-2

- ساخلەتێن کۆمکرنێ یێن گیراوان ، پشت بهژمارا گشتی یا ئەوان تەنۆلکێن تواوەی د گیراوەیدا دبەستن. ساخلەتێن کۆمکرنێ یێن گیراوان، د بەرزبوونا پلا کەلینێ و نزمبوونا پلا بەستنێ و د نزمبوونا هەلمە پەستانێ ئۆزمۆزیدا دیار دبن.
- هەر ئێك ژ جێگری پلا کەلینێ و جێگرێ پلا بەستنا مۆلالی دهێنە بکارئینان ژ بۆ قەدیتنا برِا بەرزبوونا پلا کەلینێ و نزمبوونا پلا بەستنا ئەوان توێنەرێن کو تواوێن نە فرۆك تێدا هەین.
- ئەلکترۆلیتان، کارتێکرنەکا زۆرتر هەیە لسەر هەردوو پلێن کەلینێ و بەستنا توێنەران ژ کارتێکرنا ماددێن نە ئەلکترۆلیتی.
- بەهایێ ساخلەتێن کۆمکرنێ د گیراوێن ئەلکترۆلیتیدا کێم دبن، ژبلی گیراوێن گەلەك ڕوون، ژ ئەوا پێشبینکری ژبەر هێزا راکێشانێ دناڤبەرا ئایۆناندا د گیراوەیدا.

زاراڤ

ساخلەتێن خرڤەبوونێ	نزمبوونا پلا بەستنێ	پەردا نیمچە تێپەر
(50) colligative properties	(51) freezing-point depression, Δt_f	(55) semipermeable membrane
ماددەیێ نەفرۆك	جێگری پلا کەلینێ یا مۆلالی	(56) osmosis دێراندن
(50) nonvolatile substance	(54) molal boiling-point constant, K_b	(56) osmotic pressure پەستانێ ئۆزمۆزی
جێگرێ پلا بەستنا مۆلالی	بەرزبوونا پلا کەلینێ	
(51) molal freezing-point constant, k_f	(54) boiling-point elevation, Δt_b	

هەلبژارتن ژ چەند بەرسڤان

1. ترشێ سرکەی (سیهێك) ئەلیکترۆلیتەکێ لاوازە چونکی:
أ. دگەل ئاڤێ تێکەل دبیت.
ب. ئایۆنێن هایدرۆنیۆم و هایدرۆکسید، د گیراوێ ئاڤێدا پێك دئینیت.
ج. پلا بەستنا ئاڤێ نزم دکەت.
د. پیچەك ژێ دبیتە ئایۆن د گیراوێ ئاڤێدا.

2. کیژ گیراوێن دهێن بەرزترین خەستیا ئایۆنێن H_3O^+ (هایدرۆنیۆم) تێدا هەیە.
أ. 0.10 M HCl ج. 0.10 M CH_3COOH
ب. 0.10 M HF د. 0.10 M NaCl

3. کیژ ئەڤێن ل خوارێ ب باشترین نوینەرێ ئەوێ کارلێکا نیشتنێ دهێتە دانان ئەوا ل دەمێ تێکەلکرنا دوو گیراوێن ئاڤی یێن کاربۆناتێ سۆدیۆم و کلۆریدێ کالیسیۆم رووییدەت؟
أ. $Na^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow NaCl(s)$
ب. $2Na^+(aq) + CO_3^{-2}(aq) + Ca^{+2}(aq) + 2Cl^-(qa) \rightarrow CaCO_3(s) + 2NaCl(s)$
ج. $Ca^{+2}(qa) + CO_3^{-2}(aq) \rightarrow CaCO_3(s)$
د. کارلێکا نیشتنێ روینا ددەت.

4. کیژ ئەڤێن دهێن ساخلەتێن کۆمکرنێ یێن گیراوان نانوێنیت:
أ. مۆلالیتی
ب. نزمبوونا هەلمە پەستانێ
ج. بەرزبوونا پلا کەلینێ
د. پەستانا ئۆزمۆزی

5. گیراوێ (أ) 0.1 mol سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ێ حەلاندی دناڤ 500g ئاڤێدا تێدایە. گیراوێ (ب) 0.1 mol کلۆریدێ سۆدیۆم NaCl ێ حەلاندی دناڤ 500g ئاڤێدا تێدایە. کیژ دەربرینێن لخارێ یا راستە دەربارەی ئەڤان گیراوان؟
أ. هەردوو گیراوان، هەمان هەلمە پەستان یا هەی.
ب. گیراوێ (أ)، د پلەکا گەرمیا بەرزتر ژ گیراوێ (ب) دا دکەلیت.
ج. گیراوێ (أ)، د پلەکا گەرمییا بەرزتر ژ گیراوێ (ب) دا دبەستیت.
د. هەردوو گیراوە د هەمان پلا گەرمییدا دکەلن.

6. ئەڤ خشتێ دهێت پلا بەستنا گیراوێن هەر سێ تواوەێن X و Y و Z یێن نەفرۆك د ئاڤێدا دیاردکەت (بەهایێ K_f یێ ئاڤێ دبیتە $-1.86^oC/m$).

تویڤنەر	تواوە (mol)	ئاڤ (g)	پلا بەستنێ (^oC)
X	1.00	1000	-5.58
Y	1.00	1000	-1.86
Z	1.00	1000	-3.72

کیژ دەستواژێن دهێن نە دراستن:
أ. هەرسێ تواوە نە ئەلکترۆلیتن:
ب. تواوێ X دبیت $Ca(NO_3)_2$ بیت:
ج. تواوێ Y دبیت سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{112}$ بیت.
د. تواوێ Z دبیت KCl بیت.

7. کیژ گیراوێن د خشتێ پرسیارا 6 دابەحسی کری بەرزترین پلا کەلینێ هەیە؟
أ. گیراوێ تواوێ X
ب. گیراوێ تواوێ Y
ج. گیراوێ تواوێ Z
د. هەمی گیراوان ئێك پلا کەلینێ هەنە.

پێداچوونا تێگەهان

8. چەند مۆلێ ژ ئایۆنان د 1L ێ گیراوێ KCl دا هەنە، و چەند مۆل ژ ئایۆنان د 1L گیراوێ $Mg(NO_3)_2$ داهەنە ، ئەگەر خەستیا هەر ئێك ژ وان 1M بیت؟

9. بکارئینانا خشتێ 2-1 ، پێشبین بکە کیژ ئاوێتێن دهێن د ئاڤێدا دحەلیێن، و کیژوان د ئاڤێدا نا حەلیێن:

أ. KCl	و. $Pb(ClO_3)_2$
ب. $NaNO_3$	ز. $(NH_4)_2S$
ج. AgCl	ح. $PbCl_2$ (د ئاڤا ساردا)
د. $BaSO_4$	ط. FeS
هـ. $Ca_3(PO_4)_2$	ی. $Al_2(SO_4)_3$

10. هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی چییە؟

11. أ. ئایۆنێن چییە؟
ب. بەراوردیێ دناڤبەرا ئایۆنێن و لێکهەلوەشانێدا بکە.

12. أ. ئەلکترۆلیتێ بهێز و ئەلکترۆلیتێ بێ هێز پێناسە بکە، و ژێك جودا بکە (بەراوردیێ دناڤبەرا وان دا بکە).
ب. دوو نموونا ل سەر هەر جۆرەکی بینە.

13. ئەو چییە هێزا تواوەی وەك ئەلکترۆلیت دیار دکەت؟

14. جوداهیێ دناڤبەرا بکارئینانا ساخلەتێ « بهێز» و «بێ هێز» (لاواز) و بکارئینانا ساخلەتێ «روون» و «خەست» دا بکە ل دەما پۆلینکرنا گیراوێن ئەلکترۆلیتی دا.

15. تواوەکێ نەفرۆك، دێ چاوا کارکەتە سەر ساخلەتێن ل خوارێ یێن تویْنەری:

أ. هەلمەپەستان ج. پلا کەلینێ

ب. پلا بەستنێ د. پەستانا ئۆزمۆزی

16. أ. ئەو چییە دبیتە ئەگەرێ بەرزبوونا ئاستێ خەستترین گیراوە، دەما دوو گیراوێن خەستی جودا ب پەردەکا نیمچە دێرین دهێنە ژێك جوداکرن؟

ب. کەنگی ئاستێ گیاوەی دێ ژبەرزبوونێ راوەستێت؟

ج. هەکو ئاستێ گیراوەی ژبەرزبوونێ راوەستیت، دەرئەنجامێ دووماهیێ ێ لڤینا گەردێن ئاقێ د پەردێرا دێ چبیت؟

17. أ. بەراوردیێ دناڤبەرا کارتێکرنا تواوەکێ ئەلکترۆلیتی یێ نەفرۆك و کارتێکرنا تواوەکێ نە ئەلکترۆلیتی یێ نەفرۆك لسەر پلا بەستنێ و کەلینێ یا تویْنەران بکە.

ب. بۆچی ئەڤ جوداهییە دهێتە دیتن؟

18. بۆچی بەهایێ کریاری یێ نزمبوونا پلا بەستنا گیراوەکێ ئەلکترۆلیتی ژ بەهایێ نزمبوونا بەستنا پیڤایی لسەر بنچینەیێ خەستیا تەنۆلکان یێ جودایە (جیاوازە)؟

چەند پرسیارەك

19. هاوکێشا لێکهەلوەشانا د ئاقێدا بۆ هەر ئێك ژ ئاویْتێن ئایۆنی یێن لخارێ بنڤیسە.(سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-1)

أ. KI ج. $MgCl_2$

ب. $NaNO_3$ د. Na_2SO_4

20. هژمارا مۆلێن هەر ئایۆنەکی ئەوێن ئاویْتێن پرسیارا 19 بەرهەم دئینیت دیاربکە، هەروەسا هژمارا گشتی یا مۆلێن ئەوان ئایۆنا ئەوێن 1mol ژ ئەوان ئاویْتێن دئاقێدا حەلیای بەرهەم دئینیت دیاربکە.

21. هاوکێشا لێکهەلوەشانا د ئاقێدا بۆ هەر ئێك ژ ئەڤێن دهێن بنڤیسە ، پاشی هژمارا گشتی یا مۆلێن ئایۆنێن تواوەی یێن پێکهاتی دیاربکە:

أ. 0.50 mol نیتراتێ ستروْنتیۆم

ب. 0.50 mol فۆسفاتێ سۆدیۆم

22. بکارئینانا خشتێ 2-1 ، هاوکێشا کیمیایی یا هاوسەنگ و هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی بنڤیسە. ئایۆنێن نە پشکدار و نیشتیێ پێشبینکری دیار بکە، پاشی هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ هەر ئێك ژ کارلێکێن دهێت بنڤیسە(سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-2)

أ. (aq) گۆگردیدێ پۆتاسیۆم + (aq) کلۆریدێ جیوەی (II) .

ب. (aq) کلۆریدێ کالسیۆم + (aq) کاربۆناتێ سۆدیۆم

ج. (aq) فۆسفاتێ ئەمۆنیۆم + (aq) کلۆریدێ مس II

23. ئایۆنێن نەپشکدار (سەیرکەر) د کارلێکا ناڤبەرا KCl و $AgNO_3$ د گیراوەکێ ئاڤیدا دیاربکە.

24. کلۆریدی مس (II) و نیتراتێ قورقوشم (II) د گیراوێن ئاڤیدا ب ریْکا گوهۆرینا دوانی کارلێکێ دکەن. هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ ئەڤێ کارلێکێ بنڤیسە.

25. بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنا ئاڤێ د گیراوێن دهێندا دیاربکە:(سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-3)

أ. گیراوێ 1.50 m سوکەروْز $C_{12}H_{22}O_{11}$ د ئاڤێدا.

ب. 171 g $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە 1.00kg د ئاڤێدا.

ج. 77.0 g $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە 400.g د ئاڤێدا.

26. مۆلالیتا هەر گیراوەکێ ئاڤی کو نە ئەلکترۆلیتەکێ نەدیار تێدابیت دیار بکە، ئەگر ئەڤ بەهایێن پلا بەستنێ یێن ل خارێ دا بن: (سەحکە پرسیارا نموونەیێ 2-4)

أ. –0.930°C ج. –8.37°C

ب. –3.72°C

27. گیراوەکی 20.0g یێن گلوکوْز $C_6H_{12}O_6$ تێدانە دناڤ 250.0g یێن ئاڤێدا.

أ. بەهایێ نزمبوونا پلا بەستنا تویْنەری چەندە ؟

ب. پلا بەستنا گیراوەی چەندە؟

28. چەند گرام ماددێ دژی بەستنێ $C_2H_4(OH)_2$ پێدڤییە بۆ هەر 500.0g یێن ئاڤێ داکو د پلا –20.0°C دا دانە بەستیت؟

29. بەنزینا پاقژ د پلا گەرمییا 5.45°C دا دبەستیت. ئەگر پلا بەستنا گیراوەکی کو 7.24 g $C_2Cl_4H_2$ دناڤ 115g یێن پەنزینێدا حەلیای تێدا بیت بیتە 3.55°C ، جێگری پلا بەستنا مۆلالی یا پەنزینێ چەندە ؟ C_6H_6

30. ئەگەر 1.500g یێن تواوەکی، کو مۆلە بارستێ وی 125.0g بیت د 35.00g کافووریدا (عەترەکە) هاتە حەلاندن، پلا بەستنا گیاروێ پێکهاتی دێ چەندبیت؟

31. بەهایێ بەرزبوونا پلا کەلینا ئاقێ د هەر ئێك ژ گیراوێن دهێندا دیار بکە:
(سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-5)
أ. گیراوێ 2.5 m گلوکۆز، $C_6H_{12}O_6$ د ئاقێدا.
ب. 3.20 g $C_6H_{12}O_6$ د 1.00 kg یێن ئاقێدا.
ج. 20.0 g $C_{12}H_{22}O_{11}$ (سوکەرۆز) د 500. g یێن ئاقێدا.

32. مۆلالیتیا ئەوی گیراوی ئاقێ ئەوێ پلێن کەلینا وی وەك لخارێ هەین دیار بکە:
أ. 100.25°C ج. 102.805°C
ب. 101.53°C

33. بەهایێ گوهۆرینا پێشبینکری د پلا بەستنا گیراوەکێ ئاقێدا دیاربکە کو خەستیا وی 1.00 m بیت د ئەڤان ماددەیێن ئەلکترۆلیتی یێن دهێندا: (سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-6)
أ. KI ج. $Ba(NO_3)_2$
ب. $CaCl_2$

34. گوهۆرینا پێشبینکری د پلا بەستنا ئاقێدا دگیراوێ $AlCl_3$ دا کو خەستیاوی 0.015 m بیت، چەندە؟

35. پلا بەستیا پێشبینکری یا گیراوەکی کو ژ حەلاندنا 85.0 g NaCl دناف 450g یێن ئاقێدا پێکهاتبیت چەندە؟

36. پلا کەلینا پێشبینکری یا گیراوەکێ پێکهاتی ژ حەلاندنا 25.0g یێن کلۆریدێ باریۆم د 0.150 kg یێن ئاقێدا چەندە ؟

37. ئەگەر گوهۆرینا پلا کەلینا ئاقێ د گیراوێ یۆدیدێ پۆتاسیۆم دا، 0.65°C بیت، خەستیا مۆلالی یا یۆدیدێ پۆتاسیۆم چەندە؟

38. ئەگەر پلا بەستنا گیراوێ ئاقێ یێ نیتراتێ باریۆم –2.65°C بیت، خەستیا مۆلالی نیتراتێ باریۆم چەندە؟

39. پلا بەستنا پێشبینکری یا گیراوەکی کو ژ 1.00kg ئاقێ و 0.250 mol NaCl پێك هاتبیت، چەندە؟

40. ئەنجامێن تاقیکرنەکێ لدۆر گیراوەکی ئاقێ یێ MgI_2 کو خەستیا وی 1.00 *m* بیت دیاردکەت کو گوهۆرینا راستەقینە یا پلا بەستنا ئاقێ دبیتە –4.78°C ، بەهایێ گوهۆرینا پێشبینکری یا پلا بەستنا ئاقێ دەربێخە.
ئەگەرەکێ گونجای یێ جوادهیا دناڤبەرا بەهایێن پێشبینکری و پیڤاییدا پێشنیاربکە.

پێداچوونەکا هەمەرەنگ

41. ئەگەر ئەڤ گیراوێن ئاقی یێن خەستیا وان 0.01 m بیت دانەتە، ئەڤان گیراوان بەرەڤ ئەڤراز (ژوور) و لدویڤ زێدەبوونا پلا بەستنا وان رێزبکە:
أ. NaI ج. K_3PO_4
ب. $CaCl_2$ د. $C_6H_{12}O_6$ (گلوکۆز)

42. خەستیا مۆلالی یا گیراوێ ئاقی یێ کلۆریدێ کالیسیۆم ئەوێ د پلا –2.43°C دا دبیتە بەستی چەندە؟

43. أ. ئەو هاوکێشا کیمیایی یا هاوسەنگ ئەوا ئەنجامێن پێشبینکری یێن کارلێکا گوهۆرینا دوانی دناڤبەرا نیتراتێ کالیسیۆم و کلۆریدێ سۆدیۆمدا دیاردکەت، بنڤیسە.
ب. بکارئینانا خشتێ 2-1 ، دیار بکە، ئەرێ ڕەملتە (نیشتی) پێك دهێت یان نە؟
ج. ئەرێ ئەو کارلێکە رویددەت؟

44. هاوکێشەکا هاوسەنگ بنڤیسە بۆدیارکرنا ئەوا رویددەت دەما حەلیانا بڕۆمیدێ هایدرۆجینێ و کارلێکا وی دگەل ئاقێ، ئایۆنێ هایدرۆنیۆمی بکە دناڤ هاوکێشێدا .

45. هاوکێشا لێکهەلوەشانا هەر ئێك ژ ئەڤێن لخارێ دناڤ ئاقێدا بنڤیسە، پاشی سەرجەمێ هژمارا مۆلێن ئایۆنێن تواوێ پێکهاتی دیاربکە؟
أ. 0.275 mol گۆگردیدێ پۆتاسیۆم K_2S
ب. 0.15 mol گۆگراتێ ئەلەمنیۆم $Al_2(SO_4)_3$

46. گوهۆرینا پێشبینکری یا پلا کەلینا ئاقێ د گیراوەکیدا کو پێکهاتیە ژ حەلاندنا 131.2g $AgNO_3$ د 2.00 kg یێن ئاقێدا، دەربێخە.

47. ترشێ نیتروزی HNO_2 ، ئەلکترۆلیتەکێ لاوازە، بەلێ ترشێ نیتریکی، HNO_3 ، ئەلکترۆلیتەکێ بهێزە، هاوکێشەکێ بنڤیسە ئایۆنێنا هەر ئێك ژ وان د ئاقێدا دیاربکەت. ئایۆنێ هایدرۆنیۆم بکە دناڤ هاوکێشێدا دگەل دیارکرنا گونجاترین تیر د هەر هاوکێشەکێدا.

48. پلا کەلینا گیراوەکێ ئاقی بدۆزە کو ئاویتەکی نەئەلکترۆلیتی تێدا بیت و د پلا –6.51°C دا ببەستیت.

49. هاوکێشەکا هاوسەنگ بۆ لێکهەلوەشانا کاربۆناتێ سۆدیۆم ، Na_2CO_3 ، د ئاقێدا ، بنقیسە هژمارا مۆلێن هەر ئایۆنەکی کو ژ حەلاندنا 0.20 mol کاربۆناتێ سۆدیۆم پێك هاتبێن بدۆزە، پاشی هژمارا سەرجەم مۆلێن ئایۆنان هژماربکە.

50. ئەو پێزانینێن د خشتێ 2-1 دا هاتین بکاربینە، و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکا لخارێ بنقیسە:

فۆسفاتێ پۆتاسیۆم (*qa*) + نیتراتێ قورقوشم (II) (*qa*)

51. پلا بەستنا پێشبینکری یا گیراوەکێ ئاقی بدۆزە کو 268g نیتراتێ ئەلومنیۆمێ $Al(NO_3)_3$ د 8.50 kg یێن ئاقێدا تێدا بیت.

هزرەکا رەخنەگر

52. **نموونەیێن بجهئینانێ.**

أ. وەسا دانە کو تویێ تاقیکرنەکا کریاری دکەی بۆ دیارکرنا پلەکا بەستنێ بکارئینانا گیراوەکی ئاقی بۆ KNO_3 و، پلا بەستنا پیقایی یا گیراوە -1.15^oC بوو، و بکارئینانا نموونەیەکا ئاقا پاقژ گەرمییقی (تەرمۆمەتر) 0.25^oC تۆمارکر وەك پلا بەستنا ئەقێ نموونێ. خەستیا مۆلالی بۆ KNO_3 دیاربکە، وەسا دانە کو هێزا راکێشانێ دناقبەرا ئایۆناندا نینە.

ب. تۆنەیێ قایلی بئەنجامێن پێنگاڤا (أ) چونکی تەباوەری براستیا فەرامۆشکرنا کارتێکرنا راکێشانا ئایۆنی نینە. تە بریاردا نموونا گیراوەکی وەربگرە قەبارێ وی 10.00 mL بیت، و پشتی هەلماندنا ئاقێ ژ گیراوەی، 0.415 یێن KNO_3 ، بدەست تە کەفت. خەستیا مۆلالی یا راستەقینە بو KNO_3 و رێژا سەدی یا جوداهیێ دناقبەرا خەستیا پێڤایی دەما دیارکرنا پلا بەستنێ و خەستیا راستەقینە یا KNO_3 دیار بکە ، وەسا دانە کو چرپا گیراوەی 1.00g/mL .

53. **شیکرنا پێزانینان** :هندەك جاران نزمبوونا پلا بەستنا پیقای یا گیراوێن ئەلکترۆلیتی کێمترە ژ بەهایێ هاتیە ڤەدیتن. بوچی؟ د کیرێدا جوداهی دێ یا مەزنتربیت د گیراوێن خەستدا یا دگیراوێن روواندا؟

ڤەکۆلین و نڤیسین

54. ڕاپۆرتەکا زانستی بنقیسە بۆ خەملاندنا برا ئەو خوێیا کو باژێرەك ل ریکێن خۆ درەشینیت دوەرزێ زڤستانێدا و لدەڤەرەکا سار، ئەو چ ئاریشێن ژینگەهێنە یێن پەیدا دبن ژ ئەگەرێ بکارئینانا خوێ؟ چ جێگرێن خوێ هەنە دشێن بکاربینن بۆ حەلاندنا جەمەدێ و بەفرێ؟

55. ڕاپۆرتەکا زانستی بنقیسە لدۆر رۆلێ ئەلکترۆلیت و گیراوێن ئەلکترۆلیتی ئەوێن دناڤ لەشێتەدا هەین و د ڕاپۆرتا خۆدا بەحسێ کارێ ئەلکترۆلیتان د کاراکرنا دەمارا و زەقلەکاندا بکە. ئەو چ ئاریشێن تەندروستینە(ساخلەمی) کو دبیت پەیدا ببن ژ ئەنجامێ تێکچوونا هەڤسەنگییا ئەلکترۆلیتان دناڤ شلەیێن لەشیدا؟

56. ڕاپۆرتەکا زانستی بنقیسە دەربارەی بکارئینانا کریارا دژی دێراندنێ ژبۆ دەستڤەئینانا ئاڤا شرین، و بەراوردیێ بکە دناڤبەرا ئەڤێ رێکی و ئەوان شێوازێن دیتر ئەوێن دهێنە بکارئینان بۆ شرینکرنا ئاڤێ.

هەلسەنگاندنا ژپێژڤە

57. **بجهئینان**: پاتریەکا هشك یا ئەرك نزم بکاربینە بۆ کۆمکرنا ئامیرەکێ گەهاندنێ، ژ مامۆستای بخازە هژمارەکا گیراوێن ئاڤی یێن پێکهاتەیێن نە نیاس و هەمان مۆلالیتی هەبیت بدەتە تە، و ئامیری (دەزگای) بکاربینە بۆ ژێك جوداکرنا ئەلکترۆلیت و نە ئەلکترۆلیتان. و گیراوان لدویڤ شیانا وان یارێژەیی بۆ گەهاندننا کارەبایێ بپۆلێنە، ژیێ لاوازتر بۆ یێ بهێزتر. پاشی ڕاپۆرتەکێ لدۆر ئەنجامێن تو گەهشتیێ بنقیسە.

پڕۆژەکێ زانستی

58. پڕۆژەکێ زانستی بناڤ و نیشانێن« دویڤ چوونا کارتێکرنا خەستیا تواوەی د پلێن کەلینا گیراوێن ئەلکترۆلیتی و نە ئەلکترۆلیتی» بجهبینە.

بەندێ 3

ترش و تفت

هندەك خوارنێن نیڤ ترش

ساخلەتێن ترش وتفتان

پشکا 1-3

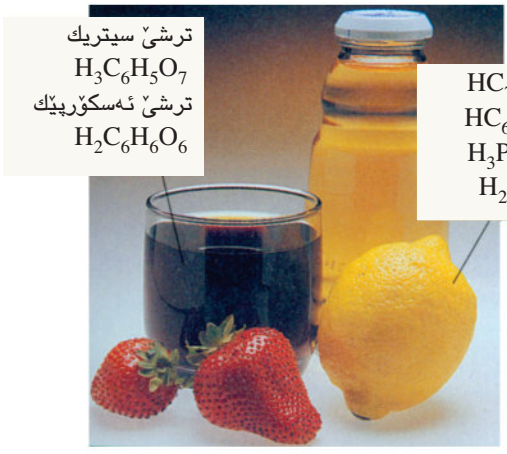
نیشاندەرێن بجهئینانێ

- بەحسێ ساخلەتێن گشتی یێن گیراوێن ئاقی یێن ترش وتفتان دکەت.
- هندەك ترشێن دوانی یێن بەربەلاف وهندەك ترشێن ئوکسجینی ناڤ دکەت لدویف شێوکێ وان یێ کیمیایی.
- بەحسێ پێنج ترشێن کو دهێنە بکارئینان دتاقیگەهـ و پیشەسازیێدا دکەت، و دوو ساخلەتێن هەرئێك ژ وان دیاردکەت.
- لدویڤ بیردۆزا ئایۆنێنێ یا ئەرهینیوّسی ترش وتفتان پێناسەدکەت.
- بەراوردیێ دناڤبەرا ترش وتفتێن بهێزو لاوازدا دکەت.

تاماترش یا چەندین خوارنا ڤەگەریێت بۆ ئەوی ترشی دناڤداهـەی وەك ئەوان خوارنێن دشێوێ 3-1 أ دا دیار. بۆ نموونە ماستێ ترش ترشێ لاکێك دناڤداهـەیە. سیهێك (خەل) ئەوێ ب رێکا گڤاشتنا فێقی بەرهـەم دهێت ترشێ ئەستیك تێدایە. هـەروەسا ترشێ فۆسفۆریك تاما ترش ددەتە هندەك ڤەخوارنێن گازی. بارا پتریا فێقی جۆرەها ترشێن تێداهـەین. بۆ نموونە نۆمی و پرتەقال وسندی وترشەمەنیێن (حمضیات) دیتر، ئەوان هـەمیان ترشێ سیتریك دناڤداهـەیە، وسیڤێ ترشێ مالیك (ترشێ سیڤێ) تێداهـەیە، وگڤاشتیێ تری ترشێ تارتاریك تێداهـەیە.

وگەلەك ماددێن دیتر هـەنە بساخلەتێن تفتی دبەرنیاسن، وبەشەکن ژ پێدڤیێن ناڤ مـالـێ، وەك ئـەوێن دشێوی3-1 ب دا دیـاردبـن. ئـەو ئـەمۆنیـا دنـاف مـالاندا دهـێتە بکارئینان گیراوەکێ ئاڤییە یێ گازا ئەمۆنیایێ، دپاقژکرنێن گشتیدا گەلەك یا کارایە. هـەروەسا هـێدروکسیدێ سۆدیۆم NaOH ، ئێکە ژ پێکهـاتـەیێن هـندەك پـاقژکەران (مـنـظـفـات) وشیـرێ مـەگـنیسا پێڤەنیسەکێ ئـاڤییە یـێ هـێدروکسیدێ مـەگنسیۆم، $Mg(OH)_2$ ، کوباش دئاڤێدا ناحەلیێت وئەودژی ترشاتییێە بۆ لابردنا رژاندنێن زێدەیێن ترشێ هایدرۆکلوریکی دگەدێدا (دئاشکیدا) دهێتە بکارئینان. هـەروەسا هـەژی ئـامـاژەپێدانـینێیە کو هیدروکسیدێ ئەلەمنیۆم $Al(OH)_3$ وکـاربـۆنـاتـێ سۆدیۆم یـێ هێدرۆجینی$NaHCO_3$ ئەو هـەردووك ژی تفتن دناڤ دژی ترشاتێدا هـەنە.

(ب)



(أ)

شێوێ 1-3 (أ) فێقی وگڤاشتیێ (عصیر) فیقیان هندەك جۆرێن ترشاتێدا هـەنە، وەك ترشێ سیتریك وترشێ ئەسکۆرپیك. وڤەخوارنێن گازی ترشێ فۆسفۆریك وترشێ بەنزویك وترشێ کاربۆنیك تێدا هـەنە. (ب) گەلەك ژمادەیێن پاقژکرنێ یێن ناڤ مالێ تفتێن وەك ئەمۆنیا وهیدروکسیدێ سۆدیۆم تێداهـەنە، هـەروەسا دژێن ترشاتیێ ژی تفتێن وەك هیدروکسیدێ ئەلمنیۆم تێدانە.

ترش

شێوێ 2-3 شریتەکا کاغەزا گول بەرۆژا ناسەرەوەی ڕەنگێ وی سوور دبیت هەکە دکەنە دناڤ سرکەیدا (خەل)، وئەوژی دیاردکەت کوخەل ترشە.

ل دەستپێکێ ترش وەسا هاتبوونە نیاسین کو ئەو دەستەکا جوداکارە ژ ئاوێتان گیراوێن وان یێن ئاڤی ساخلەتێن هەڤپشك هەنە، ئەوژی ئەڤەنە:

1. گیراوێن ئاڤێ یێن ترشان تامەکا ترش هەیە. بەلێ نابیت بهیچ ڕەنگەکی تامکرن بهێتە بکارئینان وەك شێوازەکێ ئێك لاکرنێ بۆ هیچ ماددەکێ کیمیایی، چونکی گەلەك ژ ترشان، تایبەت ئەوێن د گیراوێن خەستدا، ماددێن داخۆرن (ژەنگێ) (أکالە) پیستێ لەشی وجلکا ژناڤ دبەت، وگەلەك ژوان ماددێن ژەهراوینە.
2. ترش ڕەنگێ ناسەرەوا دگوهۆرن. کاغەزێن PH دهێنە بکارئینان وەك ناسەرەوە. و ڕەنگی وێ دهێتە گوهارتن هەکو دکەنە دناڤ گیراوەکێ ترشدا، وەك دشێوێ 3-2 دا.
3. هندەك ترش کارلێکی دگەل کانزایێن چالاك دکەن، وگازا هایدرۆجینێ پەیدادکەن. هندەك کانزایێن دکەڤنە دسەرهێدروجینیدا دکەڤنە بەرکارلێکا تاکە گوهۆرینێ دەما کارلێکی دکەل هندەك ترشان دکەن، دا گازا هێدرۆجینێ بەرهەم بینن، هەروەك دکارلێکا دناڤبەرا کانزایێ باریۆم وترشێ گۆگردیکی یێ ڕووندا:

$$Ba(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2(g)$$

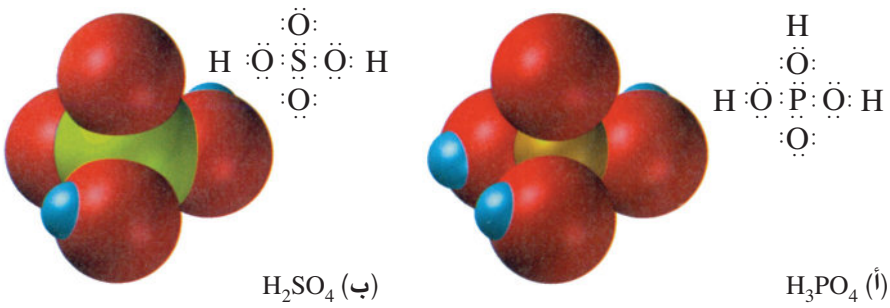
4. ترش دگەل تفتان کارلێکێ دکەن و خوێ وئاڤێ پێك دئینن. هەکوبرێن وەك هەڤ کیمیاییانە ژ ترش وتفتان کارلێکێ دکەن هەرسێ ساخلەتێن بۆری بەرزەدبن، چونکی دبیت ترش ل دوماهیا کارلێکێ هاوکێش بیت. ژ ئەنجامێ ئەڤێ کارلێکێ ئاڤ وئاوێتەکێ ئایۆنی کو ئەوژی خوێیەك پێك دهێت.
5. گیراوێن ئاڤێ یێن ترشان، تەزویێ کارەبێ دگەهینن، وچونکی هندەك ترش د گیراوێن خوێیێن ئاڤیدا گەلەك ئایۆنان پێك دئینن، لەوما ئەلکترۆلیتێ بهێزن. بەلێ ئەو ترشێن کێم ئایۆنان پەیدا دکەن ئەو ئەلیکترولیتێن لاوازن.

ناڤ لێئینا ترشان

ترشێ دوانی binary acid ترشەکە بتنێ دوو توخمێن جودا تێدانە، ئەوژی هیدرۆجین و توخمەکێ دیتریێ کاروسالبیتیا زۆرتر. وپتریا ترشێن نەئەندامی یێن بەربەلاڤ ترشێن دوانینە وەك هالیدێن هایدرۆجینێ، HF، HCl، HBr، HI وئەو ڕێکا بکارئینای بۆ ناڤ نانا ترشێن دوانی د ئەوان نموونێن دخشتی3-1 دا ڕوونکرینە. ئەوترشێن د ئەڤی خشتەیدا هەبن براستی ئەوگازن هەکو دبارێ خاوێن دابن. بەلێ گیراوێن وان یێن ئاڤی دبێژنێ ترش. وئەڤ خشتە ناڤنانا ئاوێتێن دوانی وەك لخارێ کورت دکەت:

خشتێ 3-1 ناڤێن ترشێن دوانینە

شێووك	ناڤێ ترشی
HF	ترشێ هایدرۆفلۆریك
HCl	ترشێ هایدرۆکلۆریك
HBr	ترشێ هایدرۆبرۆمیك
HI	ترشێ هایدرۆیۆدیك
H_2S	ترشێ هایدرۆگۆگردیك



(أ) H_3PO_4 (ب) H_2SO_4

شێوێ 3-3 (أ) پێکهاتەیا ترشێ فۆسفۆریکی (ب) پێکهاتەیا ترشێ گۆگردیکی.

ناڤ لێنانا ترشێن دوانی

1. ناڤێ ترشێ دوانی ب پێشگرێ هایدرۆ–دەست پێدکەت.
2. ڕەگێ ناڤێ توخمێ دوویێ، پشتی پێشگریدادهێت.
3. ناڤێ ڕەگی ب پاشگیری–یك بدوماهی دهێت.

ترشێ ئۆکسجینی oxyacid ترشەکە پتریا جاران ژ هایدرۆجین و ئوکسجین وتوخمەکێ سیێ یێ نەکانزا پێك دهێت. ترشێ نایتریك HNO_3 د ترشەکێ ئوکسجینیە. شێوێ 3-3 ، پێکهاتنا دوو جۆرێن دیتریێ ترشێن ئۆکسجینی دیاردکەت ژبەر هندێ ترشێن ئوکسجینی ژنفشێ ترشێن پێکهاتی ژ سێ توخمێن جودایە. بەلێ شێوکێ کیمیایی یێ ئەڤان ترشان بگەردیلەکا هیدرۆجینی یان پتر ژ گەردیلەکێ دەست پێدکەت ول دویڤدا ئانایۆنەکێ فرەگەردیلە دهێت. ودئەڤان ترشاندا گەردیلێن هێدرۆجینی گرێداینە بگەردیلێن ئوکسجینێڤە، هەروەك یا ئاشکر د پێکهاتەیا ترشێن دیارکری دشێوێ 3-3 دا. وناڤێ ئانایۆنێن ئەڤان ترشان ژناڤێ ترشێن هاوتا دهێنە وەرگرتن، وەکو یا دیار د خشتێ 3-2 دا ئەوێ هندەك ترشێن ئوکسجینی یێن بەربەلاڤ ڕوون دکەت.

خشتێ 3-2 ناڤێ هندەك ترشێن ئۆکسجینی یێن بەربەلاڤ وناڤێ ئانایۆنێن وان یێن ئوکسجینی

شێوك	ناڤێ ترشی	ناڤێ ئانایۆنی
CH_3COOH	ترشێ سرکە (سیهێك)	CH_3COO^- ، سرکات
H_2CO_3	ترشێ کاربۆنیك	CO_3^{-2} ، کاربۆنات
HIO_3	ترشێ یۆدیك	IO_3^- ، یۆدات
$HClO$	ترشێ هایپۆکلۆرۆز	ClO^- ، هایپۆکلۆریت
$HClO_2$	ترشێ کلۆرۆز	ClO_2^- ، کلۆریت
$HClO_3$	ترشێ کلۆریك	ClO_3^- ، کلۆرات
$HClO_4$	ترشێ پێرکلۆریك (ژوور کلۆریك)	ClO_4^- ، پیر(ژوور) کلۆرات
HNO_2	ترشێ نایترۆز	NO_2^- ، نایتریت
HNO_3	ترشێ نایتریك	NO_3^- ، نایترات
H_3PO_3	ترشێ فۆسفۆرۆز	PO_3^{-3} ، فۆسفیت
H_3PO_4	ترشێ فۆسفۆریك	PO_4^{-3} ، فۆسفات
H_2SO_3	ترشێ گۆگردۆز	SO_3^{-2} ، گۆگردیت
H_2SO_4	ترشێ گۆگردیك	SO_4^{-2} ، گۆگردات

هندەك ترشێن پیشەسازی یێن بەربەلاڤ

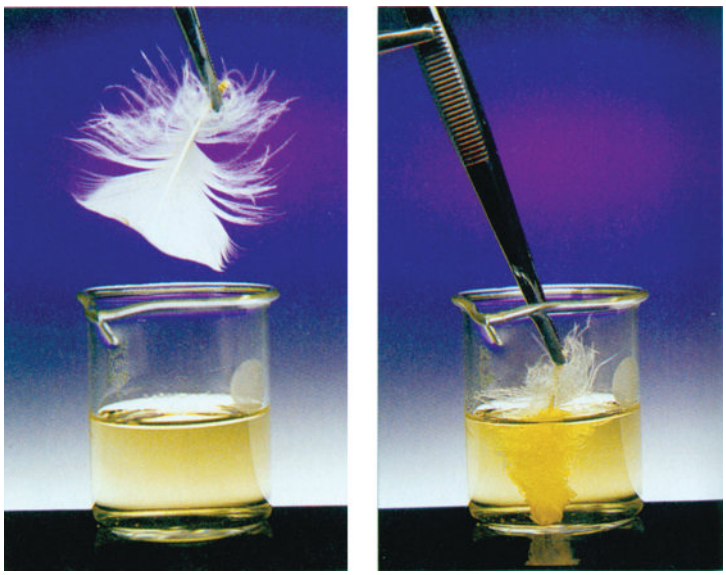
ترشان ساخلەتێن وەسا هەنە وەلێ دکەن کیمیامە یێن گرنگ بن دبارێ پیشەسازی و تاقیگەهاندا. بۆ نموونە ترشێن گۆگردیك ونایتریك وفۆسفۆریك وهایدرۆکلۆریك وسرکە (سیهێك) ئەڤە هەمی ترشێن بەربلاڤن د پیشەسازییدا.

ترشی گۆگردیك

ترشێ گۆگردیکی، ماددەکێ کیمیایی یێ پیشەسازییە بەرهەمهێنە کێ ژ هەمیان زۆرترە لسەرانسەری جیهانێ. کوپتر ژ 165 ملیۆن تەنێن ئەڤی مادەی سالانە لهەمی جیهانێ بەرهەم دهێت. ئەڤ ترشە ب بڕێن زۆرمەزن دویستگەهێن پارزنینا پێترۆلێدا دهێتە بکارئینان. ودکارگەهێن کانزا سازیدا، وهەروەسا دپیشەسازییا زبلێ ئەردیدا (الأسمدە). هەروەسا ئەو بنچینەیە بۆ هژمارەکا زۆر ژکریارێن پیشەسازی ژوان ژی بەرهەمئینانا کانزان، وکاغەزوو بۆیە و پاقژکەراندا وددروست کرنا گەلەك ژکەرەستێن خاڤ یێن کیمیایی. وترشێ گۆگردیکی دپاتریێن ترومبێلندا دهێتە بکارئینان. و ژبەر شیانا وی بۆ مژینا ئاڤێ، ترشێ گۆگردیکی یێ خەست ژ ئاڤ مژەکێ کاراهێتە دانان. لەوما دشێن بۆ هشکرنا ئەوان گازێن تێدانەحەلیێن بکاربینن، وبۆهشکرنا شەکرێ ومادەێن دیتریێن ئەندامی بکاربینن. وژبەر کوپیستی ئاوێتێن ئەندامی تێدانە، لەوما ترشێ گۆگردیکی یێ خەست بکارلێککرناوی دگەل ئەڤان ئاوێتان دبیتە ئەگەرێ سووتنێن مەترس.

ترشێ نایتریك

ترشێ نایتریکی، دبارێ خۆیێ پاقژدا، شلەکێ فرۆك ونەجێگرە. بەلێ دەما دئاڤێدا دتویتەوە پتر جێگردبیت. وگیراوێن ئاڤێ یێ ترشێ نایتریکی گەلەك دهێتە بکارئینان د پیشەسازییدا. ئەڤ ترشە ڕەنگەکێ زەر ددەتە پرۆتینان، د شێوێ 3-4 دا، پەڕێ باڵندەکی برەنگەکێ زەر هاتیە بۆیاغ کرن ژ ئەنجامێ نقوومکرناوی دناڤ گیراوێ ئەڤی ترشیدا. وبێهنا ترشێ نایتریکی دبیتە ئەگەرێ هەستکرن بخەندقاندنێ. وترشێ نایتریکی پنیا لسەر پیستی دهێلیت، وسووتنێن مەترسیژی پەیدادکەت. وترشێ نایتریکی ددروستکرنا ئەوان تەقەمەنیادا دهێتە بکارئینان ئەوێن پتریا جۆرێن وان ئاوێتێن نایترۆجینیە. هەروەسا ددروستکرنا لاستیك وکەرەستێن پلاستیك وبۆیە و ئامادەکاریێن دەرمانخانادا دهێتە بکارئینان. وگیراوێ ترشێ نایتریك لدەستپێکێ یێ بێ ڕەنگە، بەلێ پشتی ماوەکی پیچ پیچ ڕەنگێ وی زەردبیت ژبەرکو پیچەك ژ ترشی هەلدوەشیێت ودهێتە گوهۆرین بو دوانوکسیدێ نایتروجینی یێ ڕەنگێ قاوەیی.



شێوێ 3-4 ترشی نایتریکی یێ خەست ڕەنگێ پەرێ باڵندەی زەردکەت.

ترشی فۆسفۆریك

پتریا بڕێن ترشێ فۆسفوریك ئەوێ سالانە دهێتە بەرهەمئینان بۆ ددروستکرنا زبلێ عەردی و ئالیکا گیانەوەران دهێتە بکارئینان. گیراوێ ترشێ فۆسفۆریکێ ڕوون تامەکا ترش هەیە بەلێ نەیێ ژهرینە. وئەڤ ترشێ ڕوون وهك تام خۆشکەرێ ڤەخوارنا وهاریکار بۆ پاقژکرنا ئامیرێن کارگەها ڕێچال (البان) دهێتە بکارئینان. وترشێ فۆسفۆریك ڕۆلەکێ گرنگێ هەی دپیشەسازییا پاقژکەری وسیرامیکیدا.

ترشی هایدرۆکلۆریك

ئاشکێ مرۆڤی ترشێ هایدرۆکلۆریك بەرددەت بۆ هاریکرنا کریارا هەرسکرنێ. و ژلایێ پیشەسازیڤە ترشی هایدرۆکلۆریك گرنگیەکا تایبەت هەیە دکاروبارێن پاقژکرنا ڕوویێن ئاسن وپیلایدا. ئەوژی کوئەو کانزایێ دڤێت پاقژبکەن نقوم دکەنە دناڤ گیراوێ ترشی هایدرۆکلوریکیدا بۆ ژێڤەکرنا گلێشان ژ ڕوویێن وی. وئەڤ ترشە وهك خاوێن کەر دهێتە بکارئینان، وبۆدروستکرنا کەرەستێن خوارنێ، وبۆدەرئێخستنا مەگنسیۆم ژ ئاڤا دەریای، ودبەرهەمئینانا گەلەك ماددێن کیمیایی دهێتە بکارئینان. وگیراوێ خەستێ ترشێ هایدرۆکلوریك دپاریزگاریيا پلا ترشاتیا دروست یا ئاڤا حەودا (برکا) مەلەڤانییا، ودپاقژکرنا ئاڤاهیاندا دهێتە بکارئینان.

ترشێ سرکە (سیهێك) (ئیثانویك)

ترشێ سرکەیێ پاقژ شلەکێ زەلالەیێ بێ ڕەنگە بێهناوی یا تیژە، ودبێژنێ ترشێ سەرکەیێ بەفرین. ئەڤ ناڤە ژ ئەوێ چەندێ یێ هاتی کو ترشێ سەکەیێ پاقژ دپلا $17^{o}C$ دا دبیتە بەستی، ودناوەندێن ساردا بلۆراپێك دئینیت. وئەوخەلا کو ترشێ سەکەی دناڤدا هەی ب ڕێکا ترشاندنا (تخمیر) هندەك ڕوەکان دهێتە دروست کرن. وسیهێکاسپی نێزیکی 4% تا 8% ترشێ سرکەی (ئیثانویك) دناڤدا هەیە.

ترشێ سرکەی مادەکێ پیشەسازیێ گرنگە، تایبەت دبواری دروستکرنا ماددێن کیمیاییدا ئەوێن ددروستکرنا پلاستیکیدا دهێنە بکارئینان. هەروەسا بۆ قڕکرنا کەروومەینا (فطریات) دهێتە بکارئینان.

شێوێ 3-5 ڕەنگێ کاغەزا pH دێ شین بیت ئەگەر کرە دناڤ گیراوێ هیدروکسیدێ سۆدیۆم دا.

تفت

جوداهی چییە دناڤبەرا ترش وتفتاندا؟ تو دشێی ب بەراوردی کرن دناڤبەرا ساخلەتێن ترشان وساخلەتێن تفتان ئەوێ دهێن لخارێ بەرسفی لسەر ئەوێ پرسیارێ بدەی.

1. تاما گیراوێن ئاڤی یێن تفتان دتەعلن بەلێ نابیت بهیچ ڕەنگەکی کەسەك ب ڕێکا تامکرنێ ساخلەتێن تفتی بۆ هیچ ماددەکی ببینیت. چونکی گەلەك ژ تفتان مادێن دژوارن ئازاریێ دگەهینە پیستا وشانان ودبنە ئەگەرێ سووتنەکا ترسناك.

چالاکیەکا کریاری

یابلەز

ترش و تفتێن ناف مالێ

بەرچاڤکێن پاراستنێ بدە بەرچاڤێن خۆ و دەستگۆرك ومەلیتکی بکەبەرخو

کەرەستە

- شلەکێ پاقژکەرێ ئامانان، تۆزا پاقژکرنا ئامانان مادەکێ پاقژکرنا جلکا، ژ پەرێ پنیا نەرمکەرەکێ دەستکرد، جل سپیکەرەك.
- مایۆنیز، هەڤیرترش، سودانانی پەحتنێ خلا سپی، خەلا سێڤا، گڤاشتیێ لەیمونێ، فەخوارنەکا تەرکەر، ئاڤێن کانزایی، شیر.
- بەلگێن نوی یێن کەلەمیێ سوور.
- هیتەرەکێ کارەبێ
- شیشەکێ 500 mL
- شیشەکێ 50 mL
- کەڤچك
- ئاڤا حەنەفیێ
- گاسك.

کەلەمیا سوور ئەوێ بۆیاغا ئەنۆسیانین تێدا هەی دشێن ناسەرەیێ ترش–تفت ژێ دروست بکەن.

پرسیارەك

کیژکەرەستەیێن ناف مالی ترش و کیژوان تفتن؟

رێك

هەمی ئەنجامێن خو دخشتێ پێزانینانداتۆمار بکە.

1. دشێی ئەو گڤاشتیێ ژبەلکێن کەلەمیێ سور دەرئینای بدروست کرنا ناسەرێ ترش–تفت بکاربینی. ل دەستپێکێ بەلگێن کەلەمیا سوور بهنجنە وبکەدشیشەکی مەزندا. پاشی ئاڤێ بکە شیشەی تاکونیڤێ. پاشی تێکەلەی گەرم بکە تا بکەلیت. پاشی بهێلە دا تێکەلە ساربیت وگڤاشتی بکە ئامانەکی و هەلگرە، دێ گیراوەك بدەست تەکەفیت دشێن وەك تاسەرەیێ ترش–تفت بهێتە بکارئینان.
2. هندەك خوارن وقەخوارنا وهندەك مادێن پاقژکەر کۆم بکەئەوێن تەدقێت تاقیبکەی.
3. ئەگەر ئەو مادێ کودڤێت تاقیبکەن مادەکێ شل بیت، 5 mL یێن وی بکەشیشکێ بچیك، بەلێ ئەگەر ئەو مادەکێ ڕەق بیت، بڕەکا بچیك ژوی بکە بیکەرەکی و 5 mL ئاڤێ بکەسەر.
4. چپکەك یان دوو چپکێن گڤاشتیێ کەلەمیێ سوور (ناسەری) بکە سەرئەوی گیراوێ تەدڤێت تاقیبکەی وتێبینییا ڕەنگی بکە. ئەگەر ڕەنگێ گیراوەی سووربوو ئەو ترشە وئەگەر کەسك بوو ئەوتفتە.

گەنگەشە

1. ئەرێ کەرەستەیێن پاقژکرنێ ترش یان تفتن یان هندەکێن دیترن؟
2. جوداکەرێن ترش وتفتێن ڤەخوارنا و کەرەستەیێن خوارنێ چنە؟
3. ئەرێ تەلسەر بەرهەمێن ترشی یان یێن تفتی پێڤەنیسێن هوشیارداریێ دیتینە؟

2. گیراوێن تفتان ڕەنگێ ناسەرا دگوهۆرن. وهەروەك یادیار دشێوێ 3 –5 دا. ڕەنگێن ناسەرەوان دگیراوێن تفتێدا بتەمامی دجودانە ژ ڕەنگێ وان دگیراوێن ترشیدا.
3. گیراوێن ئاڤی یێن تفتان بەرکەفتەکا (ملمس) سابوونی یا هەی (دحلینە).
4. تفت و ترش کارلێکی دکەن وئاڤ و خوێیا پێك دئینن ساخلەتێن تفتان دهێنە ڤەشارتن هەکو برەکا هاوتا یا ترشی بکەنەسەر دشێن بێژن «هاوتابوونا» تفتی ڕوییددەت دەما ئەڤ هەردوو مادە کارلێکی دکەن وخوێ وئاڤێ پێك دئینن.
5. گیراوێن تفتان تەزویێ کارەبێ دگەهینن. وهەروەك دترشاندا، تفت ژی دگیراوێن ئاڤێدا ئایۆنان پێك دئینن، کەواتە ئەوژی ئەلیکتۆلیتن.

ترش و تفتێن ئەرهینیۆس

کیمیا گەرێ سویدی سڤانت ئەرهینیۆس (1859 – 1927) هەست بئەوێ چەندێ کر کو گیراوێن ئاڤێ یێن ترش وتفتان گەهینەرێن باشن بۆتەزیێ کارەبێ. وبۆئەوی دیاربوو کو ترش وتفت پێدڤییە ئایۆنا دگیراواندا پەیدابکەن. **ترشێ ئەرهینیۆس Arrhenius acid** ، ئاوێتەکێ کیمیاییە خەستیا ئایۆنێن H^+ د گیراوێ ئاڤێدا زێدەدکەت. بدەربڕینەکادیتر، ترش دگیراوەیدا دبیتە ئایۆن و دگەل هندێ هژمارا ئەوان ئایۆنێن هایدرۆجینێ کو ئەو بخوتێدانە زێدەدکەت وەك دڤێ هاوکێشێدا:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

بەلێ **تفتێ ئەرهینیۆس Arrhenius base** ماددەکە خەستیا ئایۆنێن هایدرۆکسیدی OH^- دناڤ گیراوێ ئاڤێدا زێدەدکەت. و هندەك تفت هایدرۆکسیدێن ئایۆنینە دگیراوەیدا هەلدەوشن بۆ پێکئینانا ئایۆنێن هایدروکسیدی وەك دئەڤێ هاوکێشێدا.

$$NaOH\ (s) \xrightarrow{H_2O} Na^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$$

گیراوێن ئاڤی یێن ترشان

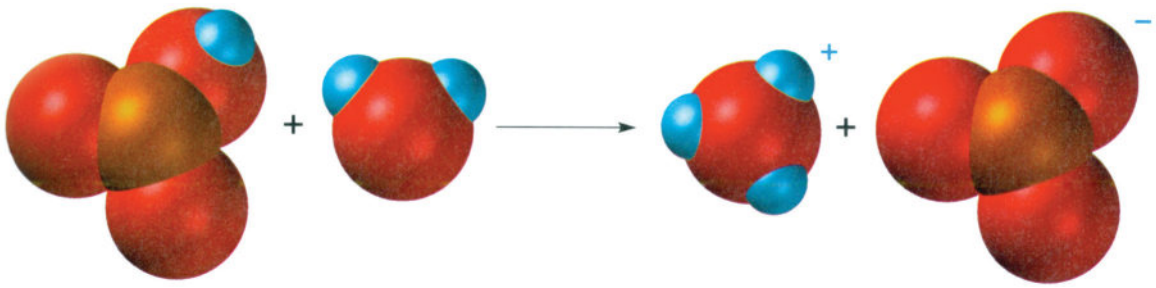
ئەو ترشێن کو دبێژنێ ترشێ ئەرهینیۆس ئەو ئاوێتێن گەردینە، ئەو گەردیلێن هایدرۆجینی تیدانە ئەوێن دشێن ببنە ئایۆن. وهەمی ئەوترشێن دئاڤێدا دحەلیێن ئەلیکترۆلیتن. وژبەرکۆ گەردێن ترشان جەمسەرداریەکا تەمام هەیە، لەوما گەردێن ئاڤێ ئایۆنەکێ یان پتر ژ ئایۆنێن هایدرۆجیناوێ ڕادکێشن، وئایۆنێن بارگە سالب ل دویڤ خۆ دهێلن. وئایۆنێ هایدرۆجینێ دگیراوێ ئاڤیدا، هەروەك بەری نوکە بەحسکری، بئایونێ هایدرۆنیۆم، H_3O^+ دەربڕین ژێ دهێتەکرن. ئەوژی دهاوکێشا کیمیای یا لخارێدا دیارە ئەوا ئایۆنێنا گەردێن ترشی نایتریك HNO_3 دیاردکەت. هەروەسا شێوێ 3-6 چاوانیا پەیدابوونا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم ڕوون دکەت هەکو ترشی نایتریك دگەل ئاڤێ کارلێکێ دکەت.

$$HNO_3(l) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

هەر ب وی شێوەی دشێن ئایۆنێنا گەردێن کلۆریدێ هایدرۆجین دئاڤێدا بئەڤی هاوکێشێ دیاربکەن:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

شێوێ 3-6 تێبینیێن ئەرهینیۆس بنچینەنە بۆ پێناسەکرنا ترشان. ترشێ ئەرهینیوس، وەك ترشێ نایتریك ئەوێ دشێوەیدا ڕوونکری ئایۆنێن هایدرۆنیۆم بەرهەم دئینیت دگیراوێ ئاڤیدا.



HNO_3 ترشی نایتریك + H_2O ئاڤ + H_3O^+ ئایۆنێ هایدرۆنیۆم → NO_3^- ئایۆنێ نیترات

خشتێ 3-3 ترشێن بەربەلاف

ترشێن بهێز			ترشێن لاواز (بێ هێز)
$H_3O^+ + I^-$	$HI + H_2O \rightarrow$		$HSO_4^- + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + SO_4^{-2}$
$H_3O^+ + ClO_4^-$	$HClO_4 + H_2O \rightarrow$		$H_3PO_4 + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + H_2PO_4^-$
$H_3O^+ + Br^-$	$HBr + H_2O \rightarrow$		$HF + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + F^-$
$H_3O^+ + Cl^-$	$HCl + H_2O \rightarrow$		$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$
$H_3O^+ + HSO_4^-$	$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow$		$H_2CO_3 + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HCO_3^-$
$H_3O^+ + ClO_3^-$	$HClO_3 + H_2O \rightarrow$		$H_2S + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HS^-$
			$HCN + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CN^-$
			$HCO_3^- + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CO_3^{-2}$

هێزا ترشان

ترشێ بهێز strong acid ئەوترشەیێ بتەمامی دگیراوێ ئاڤێدا دبیتە ئایۆن. وژبەر هندێ دهێنە دانان ژ ئەلیکترۆلیتێن بهێز، ترشێن پێرکلۆریك $HClO_4$ و هایدرۆکلۆریك HCl و نایتریك HNO_3 نموونێن ترشێ بهێزن. وئەڤژی وێ دگەهینیت کو گەردێن ئەڤان ترشان دئاڤیدا 100% دبنە ئایۆن. وئەڤ هێزا ترشی گرێدایە بجەمسەردایا بەندا دناڤبەرا هایدرۆجین و ئەوتوخمێ پێڤەگرێدای، وهەروەسا گرێدایە بساناهیا شکاندنا ئەوێ بەندێ. برەنگەکی هێزا ترشی زۆردبیت ئەگەر جەمسەردارییا بەندی زۆر ببیت و وزا وێ کێم ببیت.

بەلێ **ترشی بێ هێز (لاواز) weak acid** ئەو ترشە ئەوێ کێم **ئایۆنێن هایدرۆجینی دگیراوێ ئاڤێدا پەیدادکەت**. و گیراوێ ئەڤی ترشی ئایۆنێن هایدرۆنیۆم، وئانایۆن وهەروەسا گەردێن ترشێ حەلیای تێدانە. وترشێ هایدرۆسیانیك HCN ، نموونەیێ ترشێ لاوازە. دگیراوێ ئاڤی یێ ئەڤی ترشیدا، HCN دبیتە ئایۆن پاشی دهەمان دەمدا دکارلێکا بەرۆڤاژیدا (پێچەوانەدا) جارەکادی پێك دهێتەڤە و ئەوان ژمێریارییێن کو لسەر تاقیکرنێ هاتینە دامەزراندن دیارکرن کو دگیراوێ M 1 ترشێ هایدرۆسیانیك HCN ، 2 ئایۆنێن H^+ و 2 ئایۆنێن CN^- ژهەر100 000 گەردان پێك دهێن و 998 99 گەرد بشێوێ HCN دمینەڤە.

$$HCN(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + CN^-(aq)$$

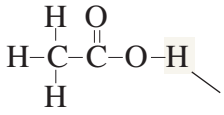
خشتێ 3-3 هندەك ترشێن بەربەلاف ڕوون دکەت، وب ڕێکاوی یا ئاشکرایە کوهەر ترشەکێ بهێز بشێوەکێ تەمام دبیتە ئایۆن دگیراوی خۆیێ ئاڤیدا، وهەر گەردەك ئایۆنەکێ هایدروجینێ ددەت. وپێدڤییە لڤێرێ ئاماژە بهندێ بکەین کو هژمارا گەردیلێن هایدرۆجینێ دشێوکێ کیمیاییدا نیشانا هێزا ترشی نینە، شێوکێ ترشێ فۆسفۆریك 3 گەردیلێن هابدرۆجینی تێدانە H_3PO_4 نەرامان ژێ ئەوە کۆترشکێ بهێزە چونکی ئایۆنێنا تەمام بۆ چ ژ ئەڤانە هەرسێ گەردیلێن هایدرۆجینێ ڕوینادەت.

وئەو ترشێن ئەندامی ئەوێن کۆما کاربۆکسیلێ -COOH یان -C-O-H ترشی O تێدا، بشێوەکێ گشتی ترشێن لاوازن، وەك ترشێ سرکەی (سیهێك) CH_3COOH بۆ نموونە ئەوێ دئاڤێدا دبیتە ئایۆن بەلێ برەنگەکێ کێم وئایۆنێن هایدرۆنیۆم وئایۆنێن سرکات پێك دئینیت وەك دیار دهاوکێشێدا

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

شێوکێ ترشی سرکەی چار گەردیلێن هایدرۆجینێ تێدانە، دگەل هندێ بتنێ ئێك ژ ئەڤانە گەردیلان دشێت ببیتە ئایۆن. ئەوژی ئەوەیا دگۆما کاربۆکستیلێ دا هەی. ئەڤێ گەردیلی ساخلەتێن ترشاتی هەنە، وئەوەئایۆنێ هایدرونیۆم پێك دئینیت.

و شێوێ 7-3 گەردیلا هایدرۆجینا دناڤ ترشێ سرکەیدا دیاردکەت:



شێوە 7-3 ترشی سرکە (سیهێك) چوار گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە، بتنێ ئێك ژوان ساخلەتێ ترشاتیێ هەیە، ئەوژی ئەوە یێ ئایۆنێ هایدرۆنیۆم پێك دئینیت.

گیراویێن ئاڤی یێن تفتان

پتریا تفتان ئاویێتێن ئایۆنینە کاتایۆنەکێ کانزایی وئانایۆنەکێ هایدرۆکسیدی OH^- تێدانە. چونکی ئەڤ تفتە خودان سروشتەکێ ئایۆنینە لەوما دەما دئاڤێدا دحەلینن لێك دهەلوەشێنن. دەما تفت بتەمامی دئاڤێدا دهەلوەشیێت ساخلەتێ تفتی بهێز ددەتە گیراوەی. وهەروەسا هایدرۆکسیدێ سۆدیۆم NaOH دئاڤێدا دحەلیێت ودهەلوەشیت، هەروەك دهاوکێشا دهێتدا یادیارە:

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

بینەبیراخۆ کو توخمێن کۆمەلا کانزایێن 1 ئەلکالینە، وئاڤێ ئەڤێ کۆمێ دڤەگەڕیتە ئەوێ چەندێ کوهایدرۆکسیدێن کانزایێن بەحسکری، کو ئەڤەنە: Li، Na، K، Rb، Cs، ئەو هەمی گیراویێن ئەلکالی (تفت) پێك دئینن. بەلێ تفت هەمی نەئاویێتێن ئایۆنینە، بۆ نموونە ئەمۆنیا ئەوتفتێ گەلەك دهێتە بکارئینان دناڤ مالاندا بۆ پاقژکرنێ، ئاویێتەکێ گەردییە وساخلەتێ تفتی هەیە چونکی دەما ئەو کارلێکێ دگەل گەردێن ئاڤێ دکەت ئایۆنێن هایدرۆکسیدی پێك دئینیت لدویڤ ئەڤێ هاوکێشێ:

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

هێزا تفتان

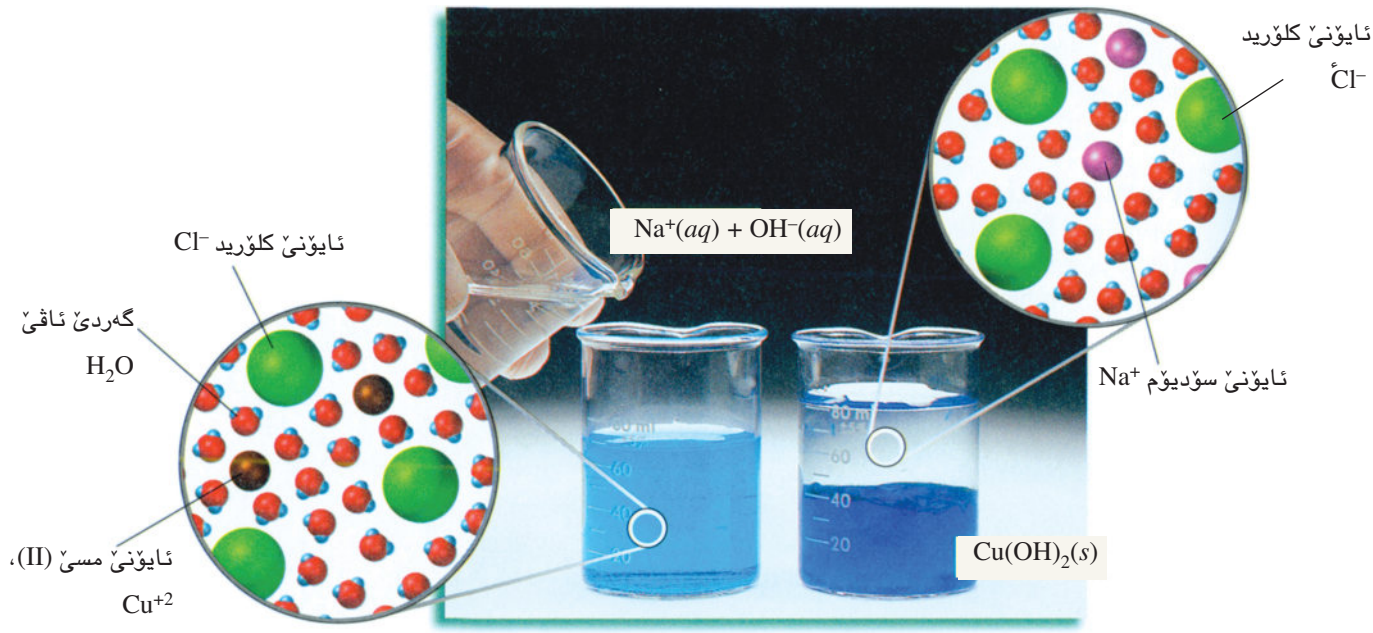
هێزا تفتان، وەك دباریێ ترشاندا، پشت ب پلا لێکهەلوەشانا وان دبەستێن یان شیانا وان بۆزێدەکرنا گیراوێ ئاڤێ بئایۆنێن هایدرۆکسیدێ. بۆ نموونە هایدرۆکسیدی پۆتاسیۆم KOH، تفتەکێ بهێزە چونکی دگیراوێ ئاڤێ یێ ڕووندا بتەمامی لێك دهەلوەشیێت بۆ ئایۆنان.

$$KOH(s) \xrightarrow{H_2O} K^+(aq) + OH^-(aq)$$

وتفتێن بهێزژی، هەروەك ترشێن بهێز، ئەلیکترۆلیتێن بهێزن. و د خشتێ 4-3 دا هندەك تفتێن بهێزن.

خشتێ 4-3 تفتێن بەربەلاڤ

تفتێن بهێز		تفتێن لاواز (بێهێز)	
$Ca(OH)_2 \rightarrow$	$Ca^{2+} + 2OH^-$	$NH_4^+ + OH^-$	$NH_3 + H_2O \rightleftarrows$
$Sr(OH)_2 \rightarrow$	$Sr^{2+} + 2OH^-$	$C_6H_5NH_3^+ + OH^-$	$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftarrows$
$Ba(OH)_2 \rightarrow$	$Ba^{2+} + 2OH^-$		
$NaOH \rightarrow$	$Na^+ + OH^-$		
$KOH \rightarrow$	$K^+ + OH^-$		
$RbOH \rightarrow$	$Rb^+ + OH^-$		
$CsOH \rightarrow$	$Cs^+ + OH^-$		



$$Cu^{+2}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s)$$

شێوێ 3-8 هایدرۆکسیدێن پتریا کانزاییێن کۆما – d ، نێزیکە دئاقێدانا حەلیێن، هەروەك یادیار دنیشتنا جیلاتینی یاهایدرۆکسیدێ مسێ (II)، $Cu(OH)_2$ دا دبیکەرێ لایێ ڕاستێ دشێوەیدا.

بـێ گـومـان ئـەوتـفـتـێن بـاش دئـاقێدانـە حـەلیێن ئـەوهـژمـارەکـا زۆریـا ئـایـۆنـێن هـایدرۆکسیدی پێك نـاینـن. وهـەروەك شێوێ 3-8 دیـاردکـەت کۆ هـایدرۆکسیدێ مس $Cu(OH)_2$ و، هندەك هـایدرۆکسیدێن کانزایان باش دئاقێدا ناحەلیێن، لەوما ئەو نـەشێن گـیـراوێن تـفـتـێن بـهـێزپێك بـیـنـن. ول قـێرێ هـەژی ئـامـاژە کـرنـێیـە کۆ تـفـتـاتـیـا گیراوێن ئاقێ ڕادوەستیت لسەر خەستیا ئایۆنێن هایدرۆکسیدێ OH^- دناقدا، ونەلسەر هـژمـارا ئـەوان ئـایـۆنـێن هـایـدرۆکسیدی ئـەوێن دئـاوێتـی نـەحـەلـیـایـدا هـەبـن. دانـۆکـە سەحکەینە ئەوێ ئەمۆنیا کوباش دئاقێدا دحەلیێت، بەلێ دگەل ئەوێ چەندێ ژی ئەلیکترولیتەکێ لاوازە چونکی خەستیا ئایۆنێن هایدرۆکسیدی OH^- گەلەك یا کێمە دگێراوێ یێ ئاقێدا. لەوما دشێن بێژن کۆئەمۆنیا تفتەکێ لاوازە. هـەروەسا گەلەك ژ ئاوێتێن ئەندامی ئەوێن گەردیلێن نایترۆجینێ تێدا هەین ئەوژی تفتێن لاوزن. بۆ نموونە کۆدایین $C_{18}H_{21}NO_3$ ئەوێ دهێتە بکارئینان وەك ئازار شکێن (مسکن للام) وکێمکرنا کوخکی ئەوتفتەکێ لاوازە.

پێداچوونا پشکا 1-3

1. أ. پێنچ ساخلەتێن گشتی یێن گیراوێن ترشی بژمێرە.
ب. ناقێ هندەك ژ ئەوان ماددێن بەربەلاف ئەوێن ئێك یان پتر ژ ساخلەتێن بۆری تێدابن بێژە.

2. ناقێ ئەڤان هەردووترشان بێژە:
أ. $HBrO$ ب. $HBrO_3$

3. أ. پێنچ ساخلەتێن گشتی یێن گیراوێن تفتی بژمێرە.
ب. ناقێ هندەك ژئەوان ماددێن بەربەلاف بێژە کوئێك یان پتر ژ ئەوان ساخلەتێن بۆری دناقداهەبن.

4. أ. بۆچی ترشێن بهێز ژ ئەلیکترۆلیێن بهێز دهێنە دانان؟
ب. ئەرێ هەر ئەلکترۆلیتەکێ بهێز ئەو ترشەکێ بهێزە؟

هزرەکا ڕەخنەگر

5. پێکڤە بەستنا هزران: ئێك ژ خواندەڤانان دبێژیت: «هەمی ئەو ئاوێتێن گەردیلێن هایدرۆجینی تێداهەین ئەوترشن، وهەمی ئەوئاوێتێن کومێن OH تێدا هەین ئەوتفتن» ئەرێ تو پشتگریاوی دکەی لسەر ئەوی چەندێ؟ بەرسڤاخو ئاشکرابکە دگەل نموونا بۆبینە.

دژی ترشاتیێ وخەستیا ترشی دئاشکیدا

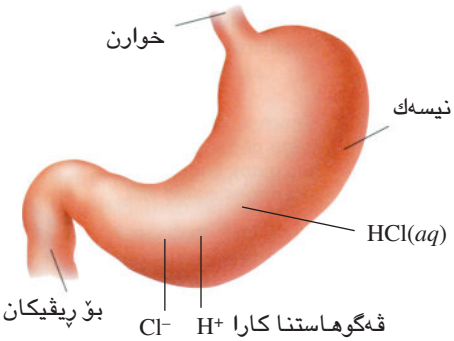
مرۆڤێ تەمەن ناڤنجی، ڕۆژانە دناڤبەرا 2 L و 3 L ێن گڤاشێ گەدێ بەرهەم دئینیت. وگڤاشێ گەدێ (عصاره معديه) شلەکێ ترشەیێ سڤکە لوەکێن (غدد) ئوێ پەردا نیسەکا گەدێ داپۆش دکەت دەردئێخیت. ودگەل ماددێن دیتر ترشێ هایدرۆکلۆریکی ژی تێدایە ئەوێ خەستیاوی دگەهیتە 0.3M وهێزا ئەڤێ خەستیێ دشێت توتیای (زینك)ی بحەلینیت. ئایۆنێن H^+ ژکیڤە دهێن؟ ل لایێ چەپێ وێنەکێ سادە یێ ئاشکی دیاردکەت. بەرگێ نافخوێی ژ خانێن دیواری یێن پێکڤەلکای پێك دهێت برەنگەکی پارچێن ئێککگرتی پێك دئینن. وپەردێن خانێ یێن ناڤخویا خانێ ژدەوروبەرێن وێ دپاریزیت کورێکێ ددەتەگەردێن ئاڤێ وگەردێن هاوکێش دنافرابچن بەلێ ناهێلیت ئایۆنێن وەك H^+، Na^+، K^+، Cl^- تێرا دەربازبن. ئایۆنێن H^+ ، ژ ترشێ کاربۆنیك H_2CO_3 دهێن ئەوێ ژئاڤگرتیا CO_2 پێك دهێت، کوئێکە ژ بەرهەمێن کوتایی یێن لێك قولپاندنێ:

$$CO_2(g) + H_2O(l) \leftrightarrows H_2CO_3(qa)$$
$$H_2CO_3(aq) \leftrightarrows H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

ئەڤ کارلێکە د پلازما خوینێدا ڕوێدەن ئەوا خانێن پەردا نیسەك پرکری. وبهاریکاریا کریارەکێ کو دبێژنێ ڤەگوهاستنا کارا، ئایۆنێن H^+ بریکا پەردێرا دچنە دناڤ ئاشکیدا. (کریارێن ڤەگوهاستنا کارا بهاریکاریيا ئەنزیمان ڕوێدەن). وژبۆ پاراستنا هەڤسەنگیا کارەبێ، هژمارەکا وەك هەڤ ژئایۆنێن Cl^- ژ پلازما خوینێ دچنە ئاشکی. ودەمائەڤ ئایۆنە دگەهنە ئاشکی پەردێن خانا ناهێلن جارەکادیتر بزڤرنە ناڤ پلازما خوینێ. وەمەرەم ژ هەبوونا ناوەندێ بەرزێ ترشی دناڤ ئاشکیدا بۆ حەلیانا خوارنێ وکاراکرنا هندەك ئەوان ئەنزیمێن هاریکاریا حەلیانێ (هەرسکرنێ) دکەن. کریارا خارنێ دارشتنا ئایۆنێن H^+ چالاك دکەت. پەردا نیسەك وجارەکادیتر پەردا نیسەك بەشەکێ کێم ژ ئەڤان ئایۆنان دمێژیت، ودبیتە ئەگەرێ خوین بەربوونەکا سڤك دگەلەك جهاندا. نێزیکی نیڤ ملیۆن خانان هەنە دهەردەقیقەکێدا جارەکا دیتر دهێنە بەرگکرن. وهەرسێ ڕۆژا جارەکێ ئاشکێ دروست جارەکێ دهێتە بەرگکرن. بەلێ ئەگەر ناڤەڕۆکا ترشی دئاشکیدا گەلەکا زۆربیت، ئایۆنێن H^+ دشێن برێکا پەردێ دەرکەڤن وجارەکا دیتر بزڤرنە دناڤ پلازما خوینێدا، وببیتە ئەگەرێ گرژیا ماسوّلکان، یان ئێشان یان وەرمین یان کولبوون یان خوێن بەربوونێ. ڕێگەکاهەی، کو برەنگەکێ کاتی خەستیا ئایۆنێن H^+ دئاشکیدا کێم دکەت، ئەوژی خوارنا دژێن ترشاتیێ. کارێ سەرەکی یێ دژی ترشاتیێ ئەوە هاوکێشکرنا HCl یێ زێدە دگڤاشێ ئاشکیدا. ئەڤان دژێن ترشاتیێ بشێوەکێ سەرەکی ئەڤ ئاوێتە تێدانە. وەك: $NaHCO_3$، $CaCO_3$، $MgCO_3$، $Mg(OH)_2$، $Al(OH)_2Na_2CO_3$ ئەڤ هاوکێشا دهێت نموونەکە لسەر کریارا هاوکێشبوونێ دناڤبەرا دژێن ترشاتیێ وترشێ ئاشکی:

$$NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow$$
$$NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

ئەو گازا CO_2 ئەوا ئەڤ کارلێکە دەردئێخن دبیتە ئەگەرێ زۆربوونا پەستانێ دئاشکیدا و دئەنجامدا قرقرچێدبیت هەروەسا زیان دگەهتە پەردانیسەك ژ ئەگەرێ ئەسپیرین، کو ئەوژی ناڤێ کیمیاییە یێ ترشێ ئەسیتیل سالیسیلیك، وئەسپیرین بخوژی ترشەکێ لاوازە. ئەڤجا ئەگەر خەستیا



ئایۆنێن H^+ زۆربیت دئاشکیدا ئەڤ ترشە دێ مینتە نەئایۆنی (نابیتە ئایۆن) تارادەیەکێ زۆر. گەردێن جەمسەردارێن لاوازیێن ئەڤی ترشی دشێن د پەردێرابچن (تێبەربن)، کوئەوژی هەرژگەردێن بێ جەمسەرپێك دهێت. بەلێ دناڤ پەردێدا گەلەك قونجالکێن ئاڤێ یێن بچووك هەنە. ئەڤجا دەماگەردێن ترشێ ئەسیتیل سالیسیلیك دچنە دناڤ ئەڤان قونجالکاندا (جیوب) ئەو دبنە ئایۆنێن H^+ و ئایۆنێن ئەسیتیل سالیسیلات ئەڤ ئایۆنە لدەڤەرێن نافخوێی یێن پەردێ دهێنە حەبسکرن. وکۆمبوونا وان یابەردەوام پێکهاتەیا پەردێ لاوازدکەت ودبیتە ئەگەرێ خوین بەربوونێ. خوارنا هەر حەبکەکا ئەسپرین دبیتە ئەگەرێ بەرزەکرنا نێزیکی 2mL ێن خوینێ. وئەڤ برا خوینا بەرزەبووی بشێوەکێ گشتی نەیا زیان بەخشە. بەلێ کارتێکرنا ئەسپرینێ ڕەنگەببیتە ئەگەرێ خوین بەربوونەکا دژوار لدەڤ هندەك کەسان. وژهەژی بەحسکرنێیە کوڤەخارنا ئەوێ کحولا (مەی) خودایێ مەزن حەرام کری دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا حەلیانا ترشێ ئەسیتیل سالیسیلیکی دئاشکیدا وژبەر هندێ خوین بەربوون پەیدادبیت.

پرسیار

1. ڕۆلێ ناوەندێ ترشاتیا بەرز دگڤاشێ ئاشکیدا چییە؟
2. ئەگەر ئایۆنێن H^+ ی یێن زێدە دئاشکیدا هەبن، دێ چ ڕوێدەت؟

بیردۆزێن ترش–تفتان

نیشاندەرێن بجهئینانێ

- ترش و تفتێن بروّنشتد–لۆری پێناسەدکەت.
- ترش وتفتێ لویس پێناسەدکەت.
- ئەوان ئاوێتێن کو لدویڤ پێناسا لویس دهێنە هژمارتن ژترشان بەلێ لدویڤ پێناس بروّنشتد–لۆری نەوەسانە، ناڤ دکەت

زانا وەسادبینن کو پێناسا ئەرهینیذس بۆ ترش و تفتان پێناسەکا گۆنجایە بۆ پتریا بکارئینانا، لسەر ئەوێ چەندێ بریکا ڤەکۆلینێن خویێن بەردەوام بۆ ڕەفتارێ ترش–تفتی ئەوان تێبینیکر کۆ هندەك مادده وەك ترش یان تفتی ڕەفتارێ دکەن بێی کو دناڤ گیراوێ ئاڤیدابن. ژبەر کوپێناسا ئەرهینیوسدا پێدڤیە مادده دئاڤێدا دحەلیایی بن لەوما پێدڤیە پێداچوونا پێناسێن ترش وتفتان بهێتە کرن.

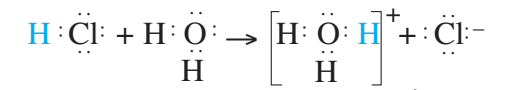
ترش و تفتێن بروّنشتد – لۆری

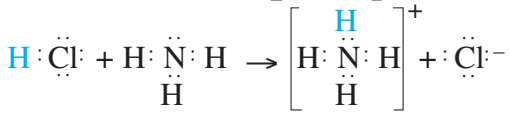
دسالا 1923 دا، کیمیاگەرێ دانیمارکی بروّنشتد وکیمیا گەری ئینگلیزی لۆری وبشێوەکی سەربەخۆ هەولّدا پێناسا ترشێ ئەرهینیوّس فرهەتر لێبکەن. ولدویڤ ئەوێ چەندێ **ترشێ بروّنشتد–لۆری Brønsted-Lowry acid** گەرد یان ئایوّنەکێ پرۆتۆن بەخشە. وژبەرکو H^+ پرۆتۆنە، لەوما هەمی ترش، لدویڤ پێناسا ئەرهینیوّس، پرۆتۆنادەنە ئاڤێ، کەواتە ئەو ترشێن برونشتد–لۆرینە ژی. ومادێن نەیێن گەردی، وهك هندەك ئایوّنان، ئەوژی دشێن پرۆتۆنان بدەن. ئەڤ مادەنە ترشێن ئەرهینیوّس، بەلێ ئەوژجینێ ترشێن بروّنشتد– لۆری نە.

کلۆریدێ هایدرۆجین، وهك ترشێ برۆنشتد – لۆری ڕەفتار دکەت دەما دگەل ئەمۆنیا کارلێکێ دکەت. وهۆسا HCl پرۆتۆنان دده‌تە NH_3 وەکی دده‌تەئاڤێ.

$$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

ئەڤ هاوکێشە ڤەگوهاستنا پرۆتۆنەکێ ژگەردێ کلۆریدێ هایدرۆجینی HCl بۆ گەردێ ئەمۆنیا NH_3 دیاردکەت، وئایوّنێ ئەمۆنیوّم NH_4^+ پێك دهێت. خالە شێوگێ هێما کاری (صيغ الترميز النقطي) یێ ئەلیکترۆنان وهك هەڤیێ دناڤبەرا کارلێکا بۆری وکارلێکا دناڤبەرا HCl وئاڤێدا ڕوون دکەت.

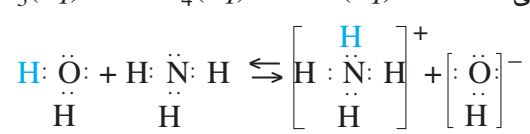




دئەڤان هەردوکارلێکاندا کلۆریدێ هایدرژجینێ وهك ترشێ بروّنشتد–لۆری دیاردکەت. بەلێ ئاڤ ژی دشێت وهك ترشێ بروّنشتد–لۆری کارلێکێ بکەت.

بۆنموونە داتەماشەی ئەڤێ کارلێکا ل خارێ بکەین ئەواتێدا ئاڤ پرۆتۆنەکی دده‌تە گەردێ ئەمۆنیایێ:

$$H_2O(l) + NH_3(aq) \rightleftarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$



شێوەی 3-9 گازا کلۆریدێ هایدرۆجین ژ گیراوێ ترشێ هایدرۆکلۆریکی دەردکەڤیت وئێگرتنێ دگەل گازا ئەمۆنیا ئەوا ژ گیراوێ ئاڤی یێ ئەمونیای دەردکەڤیت دکەت. وئەو عەورێ پەیدابووی کلۆریدێ ئەمۆنیۆمێ رەقە ئەوی لناف هەوای بەلاڤ بووی.

تفتێ برۆنشتد–لۆری Brønsted-Lowry base گەرد یان ئایۆنەکێ پرۆتۆن وەرگرە. دکارلێکا دناڤبەرا ترشێ هایدرۆکلۆریك وئەمۆنیا، ئەمۆنیا پرۆتۆنەکی ژ ترشێ هایدرۆکلۆریکی وەردگریت وبئەوێژی ئەمۆنیا دێ بیتە تفتێ برۆنشتد–لۆری، بەلێ هیدرۆکسید، کۆئەو تفتێ ئەرهینێرسن وەك NaOH ، بشێوەکی هویر نە ژتفتێن برۆنشتد– لۆرینە، بەلێ ئایۆنێ OH^- ئەوێ دگیراوەیدا تفتێ برۆنشتد– لۆری یە وئەڤ ئایۆنەیە کو پرۆتۆنی وەردگریت.

د کارلێکا دناڤبەرا ترش وتفتێ برونشتد–لوری Brønsted-Lowry acid-base reaction پرۆتۆن ژ ترشی دچنە تفتی. شێوی 3-9 ، کارلێکا دناڤبەرا ترشێ برۆنشتد – لۆری HCl و تفتێ برۆنشتد – لۆری NH_3 دیاردکەت.

ترشێن ئێك پرۆتۆن و ترشێن فرە پرۆتۆن

ئەوترشێ بتنێ ئێك پرۆتۆن (ئایۆنێ هایدرۆجین H^+) ژ هەر گەردەکێ ددەت دبێژنێ ترشێ ئێك پرۆتۆن monoprotic acid ،بۆ نموونە ترشێ ژوور (پیر) کلۆریك $HClO_4$ و ترشێ هایدرۆکلۆریك HCl و ترشێ نایتریك، HNO_3 ، ئەڤە هەمی ترشێن ئیك پرۆتۆنن. وئەڤ هاوکێشا لخارێ دیاردکەت، چاوا گەردەکێ ترشەکێ ئێك پرۆتۆن HCl پرۆتۆنەکی ددەتە گەردەکێ ئاڤێ، ترشێ HCl بئێك پێنگاڤ دبیتە ئایۆن وهەردوو ئایۆنێن H_3O^+ و Cl^- پێك دئینیت.

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

بەلێ ترشێ فرە پرۆتۆن polyprotic acid ئەو ترشەکو دشێت ژ هەرگەردەکی ژ **پرۆتۆنەکی پتر بدەت بۆ نموونە.** ترشێ گۆگردیك H_2SO_4 و ترشێ فۆسفۆریك H_3PO_4 دوو نموونەنە ژ ترشێن فرۆ پرۆتۆن. لەوما ئایۆنێنا ئەڤان ترشان کریارەکا چەند (فرە) قۆناغە، کوترش دهەر قۆناغەکێدا ئایۆنەکێ هایدرۆجین H^+ بەرزدکەت.

بۆ نموونە ترشیٚ گۆگردیکی H_2SO_4 ، بدوقۆناغان دبیتە ئایۆن. دقۆناغا ئێکێ یا ئایۆنییدا ترشیٚ گۆگردیکی ترشەکێ بهێزە وبتەمامی دهێتە گوهارتن بۆ ئایۆنێن گۆگرداتیٚ هایدۆجینی (هایدرۆ گۆگردات) HSO_4^- .

$$H_2SO_4(l) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

بەلێ ئایۆنێ گۆگرداتیٚ هایدرۆجینی HSO_4^- ، ترشەکێ بێهێزە د قۆناغا دوویێ یا ئایۆنێیدا ئەڤ هاوسەنگییا لخارێ بسەردادهێت دگیراوەیدا:

$$HSO_4^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

هەمی قۆناغێن ئایۆنێنێ یێن ترشیٚ فرە پرۆتۆن دهەمان گیراوەدا ڕویدەن. لەوما گیراوێن ترشیٚ گۆردیك H_2SO_4 (ئایۆنێن) H_3O^+ و HSO_4^- و SO_4^{2-} تێدانە. ویاگرنگە ئاماژە بدەنە ئەوێ چەندێ کو دگیراوێن ترشیٚ گۆگردیکیدا هژمارا ئایۆنێن گۆگرداتیٚ هایدرۆجینی وهایدرۆنیۆم گەلەك ژهژمارا ئایۆنێن گۆگرداتی پترن.

ترشیٚ گۆگردیکی، ئێك ژ جۆرێن ترشیٚ فرە پرۆتۆنە. **و هەر گەردەکا وی دشێت دوو پرۆتۆنان بدەت** (ببەخشیت)**لەوما دبێژنێ ترشیٚ دوانە پرۆتۆن diprotic acid** شێوێ 3-10 ، ئایۆنێنا ترش ئێك پرۆتۆن و ترشیٚ دوانە پرۆتۆن دیاردکەت.

ترشیٚ فۆسفۆریك H_3PO_4 ، جۆرەکێ دیترە ژ ترشێن فرە پرۆتۆن، ودبێژنێ **ترشیٚ سێ پرۆتۆن triprotic acid** ئانکو ئەوترشە کو هەرگەردەکاوی سێ پرۆتۆنان ددەت. وهاوکێشێن ئەوان کارلیکا ئەڤێن لخارێنە:

$$H_3PO_4(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + H_2PO_4^-(aq)$$

$$H_2PO_4^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + HPO_4^{2-}(aq)$$

$$HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$$

شێوێ 3-10 ترشیٚ هایدرۆکلۆریك HCl ترشەکێ بهێز ئێك پرۆتۆنە. لەوما گیراوێ وی یێ ئاقێ ئایۆنێن هایدرۆنیۆم و کلوریدی تێدانە. وترشیٚ گۆگردیکی H_2SO_4 ترشەکێ بهێزە دوو پرۆتۆنە، گیراوێ وی یێ ئاقی ئایۆنێن گوگرداتیٚ هایدرۆجینی تێدانە ئەوێن ژ قۆناغا ئێکێ یائایۆنینی پێك دهێت، وئایۆنێن گۆگرداتی ئەوێن ژ قۆناغا دوێ یا ئایۆنییٚ پێك دهێن، وهەروەسا ئایۆنێن هایدرۆنیۆم ژی تیدانە ئەوێن ژ هەردوو قوناغا پێکڤە پێك دهێن

گیراوێ ترشێ فۆسفۆریك H_3PO_4، هەرئێك ژ H_3O^+، H_3PO_4، $H_2PO_4^-$، HPO_4^{2-}، PO_4^{3-}. تێدانە. وەهەروەك زۆرینەی ترشێن فرە پرۆتۆن، خەستیا ئایۆنێن پێکهاتی دقۆناغا ئێکێ یا ئایۆنێنێدا ژ هەمیان پترن. وخەستیا ئایۆنان لدویڤ ئێك ولدویڤ قوناغێن ئایۆنێنی کێم دبیت، لەوما ترشێ فۆسفۆریك دهێتە دانان ژ ترشێن لاواز دهەمی قۆناغێن ئایۆنێنا خۆدا.

ترش و تفتێن لویس

پێناسێن ئەرهینیۆس وبرۆنشتد–لۆری وەسفا زۆربەی ترش وتفتان دگەت، وئەڤ پێناسە وەسا ددانن کۆترشی، ئایۆنێن هایدرۆجینی تێدانە یان بەرهەم دئینیت. وپۆلکرنا سیێ یاهەی بۆترشان کو پشت ب بەندێن گەردان وپێکهاتەیا وان هەیە، وئەوان ترشان ڤەدگەرێت وەك ترشێن ئەوان ئاوێتان یێن هایدرۆجین تێدا نەبیت د سالا 1923 دا کیمیاگەرێ ئەمریکی لویس، ئەوێ ناڤێ وی هاتیەگرێدان پێکهاتەیا خالە هێما ئەلیکترونانڤە، پێناسەك بۆ پۆلێنکرناسیێ یا ترشان ئینا دناڤدا. پێناسا لویس بۆ ترشان ڕۆلێ جۆتێ ئەلیکترۆنان دکارلێکێن ترش– تفتیدا دیاردکەت. ولدویڤ ئەوێ پێناسێ **ترشێ لویس Lewis acid** گەردیلە یان ئایۆن یان گەردەکە **پێشوازییا جووتەکێ ئەلیکترۆنان دکەت بۆ پێکئینانا بەندا هاوبەش**.

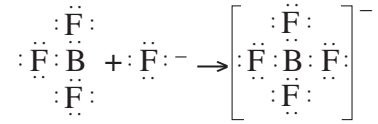
وپێناسا لویس دناڤبەرا هەرسێ پێناساندا گشترو بەرفرەهترین پێناسە. ئەو دهێتە بجهئینان لسەر هەر جۆرەکێ کو بشێت پێشوازیا جووتەکێ ئەلیکترونان بکەت دابەندەکا هاوبەش دگەل جۆرەکێ دیتر پێك بینیت. لدویڤ ئەوێ چەندێ پرۆتۆن H^+ (ئایۆنێ هایدرۆجین) ترشێ لویسە ئەوێ دکارلێکاندا بەندا هاوبەش پێك دئینیت، هەروەك دیار دئەڤێ هاوکێشێدا.

$$H^+(aq) + :NH_3(aq) \rightarrow [H - NH_3]^+(aq) \text{ یان } [NH_4]^+(aq)$$

کەواتە نەیافەرە کوشێوکێ کیمیایی یێ ترشێ لویس هایدرۆجین تێدا بیت، تا ئایۆنی زیڤی ژی دشێت ببیتە ترشێ لویس، چۆنکی ئەو پێشوازیا جووتێن ئەلیکترۆنان دکەت ژ ئەمۆنیایی بۆ پێکئینانا بەندێن هاوبەش:

$$Ag^+(aq) + 2:NH_3(aq) \rightarrow [H_3N - Ag - NH_3]^+(aq) \text{ یان } [Ag(NH_3)_2]^+(aq)$$

هەر ئاوێتەکی کو گەردیلاوی یا ناوەندی سێ ئەلیکترۆنێن هاوهێزی تێدابن، وژبەر هندێ بشێت سێ بەندێن هاوبەش پێك بینیت، دشێت وەك ترشێ لویس ڕەفتاریێ بکەت. دەما پێشوازییا جووتەکێ ئەلکترۆنان دکەت بۆ پێکئینانا بەندەکا هاوبەش یا چارێ دێ هەشت ئەلکترۆن تەمام بن. بۆ نموونە سیانە فلۆریدێ بۆرۆن ترشێ لویسە چونکە ئەوبەنداها و بەشا چارێ دگەل گەلەك گەردو ئایۆنان پێك دئینیت، وەك کارلێکا وی دگەل ئایۆنێ فلۆریدی بئەڤی شێوێ لخارێ دەردکەڤیت:

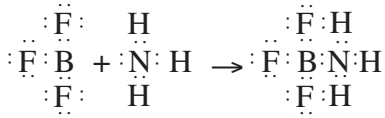


$$BF_3(aq) + F^-(aq) \rightarrow BF_4^-(aq)$$

خشتێ 5-3 پێناسێن ترش و تفتان

جۆر	ترش	تفت
ئەرهینیوّس	بەرهەمهێنی ئایۆنی H^+ یان H_3O^+	بەرهەمهێنی ئایۆنێ OH^-
برۆنشتد–لۆری	ئایۆن H^+ بەخشە	وەرگرێ ئایۆنێ H^+
لویس	وەرگرێ جووتەیکێ ئەلەکترۆنان	بەخشەرێ جووتەکێ ئەلەکترۆنانە

دشێن پێناسا لویس لسەر جۆران دهەمی باڕێن واندا بجهبینن. بۆنموونە دبارێ گازێدا، سیانە فلۆریدێ بۆرۆن، وەك ترشێ لویس، دگەل ئەمۆنیا (وەك تفتی لویس)ئێکگرتنێ دکەت:



بەلێ تفتێ لویس **Lewis base** ، گەردیلەیان یان ئایۆن یان گەردەکە جووتەکێ ئەلکترۆنان دبەخشیت بۆ پێکئینانا بەندەکا هاوبەش. لدویڤ وێ چەندێ ئانایۆن تفتێ لویس دئەوێ کارلێدا ئەوا بەندەکێ هاوبەش پێك دئینیت ب دانا جووتەکێ ئەلکترۆنان. دنموونا کارلێکا سیانە فلۆریدێ بۆرۆنی دگەل ئایۆنێ فلۆریدی، ئایۆنێ F^- جووتەکێ ئەلکترۆنان ددەتە سیانە فلۆریدێ بۆرۆنی. لەوما F^- تفتێ لویسە.

$$BF_3(aq) + :\ddot{F}:^-(aq) \rightarrow BF_4^-(aq)$$

کارلێکا ترش–تفتێ لویس **Lewis acid-base reaction** ئەوپێکهاتنا ئێك یان پتر ژبەندێن هاوبەش دناڤبەرا بەخشەرێ جووتەکێ ئەلکترۆنان ودناڤبەرا پێشوازی ویدا لڤێرێ هەژی تێبینی کرنێیە کو سەرەرای جوداهییێن دناڤبەرا هەرسێ پێناساندا‌هەین، دشێن گەلەك ژ ئاوێتان بپۆلێتن وەك ترش یا تفت لدویڤ ئەوان هەمی پێناسان.

بۆ نموونە، ئەمۆنیا یا ئیکێ ئەو تفتە لدویڤ تێگەهێ ئەرهینیوّسی، چونکی ئەو ئایۆنێ هایدروکسیدی OH^- پێك دئینیت هەکە ئەمۆنیا دئاڤێدابیت. ویادوویێ ئەوتفتە، لدویڤ پێناسا برونشتد–لۆری، چۆنکی ئەو پێشوازیا پرۆتۆنەکی دکەت دکارلێکێن ترش– نفتیدا، ویا سیێ ئەوتفتی لویسە دهەمی ئەوان کارلێکاندا ئەوێن ئەمۆنیا تێدا جووتەکێ ئەلکترۆنان ددەت (دبەخشیت) بۆ پێکئینانا بەندەکا هاوبەش. خشتێ 5-3 بەراوردیێ دناڤبەرا هەرسێ پێناسێن (ترش–تفتی)دا دیاردکەت.

پێداچوونا پشکا 2-3

1. دکارلێکا دهێتدا بۆ هەر کارلێککریەکی ساخلەتەکی ژئەڤان ساخلەتان دیاربکە: پرۆتۆن بەخشەیان وەرگرە، ترش یان تفتە.

$$H_2CO_3 + H_2O \leftrightarrows HCO_3^- + H_3O^+$$

2. دکارلێکا لخارێدا بۆهەر کارلێککریەکی ساخلەتەکی ژ ئەڤان ساخلەتان دیاربکە: بەخشەیان وەرگرێ جووتەکێ ئەلکترۆنایە، ترش یان تفتێ لویسە.

$$AlCl_3 + Cl^- \rightarrow AlCl_4^-$$

هزرەکا ڕەخنەگر

3. پێزانینێن شیکاری: دهەرسێ کارلێکێن دهێندا کارلێککریا بپۆلێنە بۆ تفتێن ئەرهینیوّس و تفتێن برۆنشد–لۆری و تفتێن لویس، بەرسڤا خۆ شلۆڤەبکە.

أ. $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$

ب. $HF(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows F^-(aq) + H_3O^+(aq)$

ج. $H^+(aq) + NH_3(aq) \leftrightarrows NH_4^+(aq)$

کارلیێکیێن ترش–تفتی

بـەری نـووکـە تـەسێ بـیـردۆزیێن ترشی و تـفـتـان یـێت خـوانـدیـن ئـەوژی: بـیـردۆزا ئەرهینیۆس، بیردۆزا برۆنشتد – لۆری، وبیردۆزا لویس، بـەلێ بیردۆزا برۆنشتد–لۆری، بە شێوەکێ تایبەت دهێتە دانان ژ بیردۆزا پشت بەست پێکری یا سەرکەفتی بۆ وەسفا کارلیێکیێن ترش–تفت ئەویێن د گیراویێن ئاڤێدا ڕوویددەن. ئەڤ پشکە دێ ئەڤێ بیردۆزێ بکارئینیت ژبۆ ڤەدیتنا کارلیێکیێن دناڤ بەراترش وتفتاندا.

نیشاندەریێن بجهئینانێ

- وەسفا هاوەڵ ترش وهاوەڵ تفت و ئاوێتی ئەمفوتیری (دووکارلیێك)دکەت.
- کریارا هاوکێشبوونێ پێناسەدکەت،
- ترشە بارانێ پێناسە دکەت، نموونا دئینیت بۆ ئەوان ئاوێتێن دبنە ئەگەرێ بارانا ترش وکارتێکرنا وی ڕوون دکەت.

ترش و تفتیێن هاوەڵ

پێناسێن برۆنشتد – لۆری بۆ ترش و تفتان بنچینەکێ بۆ ڤەکۆلینا ئەوان کارلیێکا ددانیت ئەویێن لسەر ڤەگوهاستنا پرۆتۆنی هاتینە دامەزراندن. داوەسادانێن کو ترشێ برۆنشتد–لۆری پرۆتۆنەکی ددەت، ئەو ئایۆن یان ئەو گەدێ مایەڤە دشێت جارەکا دیتر ئەوی پرۆتۆنی وەربگریت، وئەو بئەڤێ ئێکی وەکو تفت ڕەفتارێ دکەت. ودبێژنە ئەڤی تفتی هاوەڵ تفت، لدویڤ ئەوێ چەندێ ئەو جۆری پەیدابووی (گەردیان ئایۆن بیت)، پشتی کو ترشێ برۆنشتد–لۆری، پرۆتۆنەکی ددەت، دبێژنێ هاوەڵ تفتێ **con-jugate base** ئەوی ترشی. بۆ نموونە ئایۆنێ فلۆریدا ئەو هاوڵ تفتە بۆ ترشێ هایدرۆفلۆریك.

$$HF(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows F^-(aq) + H_3O^+(aq)$$
ترش هاوەڵ تفت

دئەڤێ کارلیێکیدا، گەردێ ئاڤێ وەك تفتێ برۆنشتد–لۆری ڕەفتارێ دکەت، چونکی ئەو پرۆتۆنەکی ژ HF ێ وەردەگریت و H_3O^+ پێك دئینیت کو ئەوترشە، کەواتە ئایۆنێ هایدرۆنیۆم H_3O^+ هاوەڵ ترشێ ئاڤێیە. ژبەر هندێ، ئەوجۆری پێکهاتی، تفتێ برۆنشتد–لۆری پێشوازیا پرۆتۆنی کری ئەو هاوەڵ ترشێ **conjugate acid** ئەڤی تفتیە.

$$HF(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows F^-(aq) + H_3O^+(aq)$$
تفت هاوەڵ ترش

وبشێوەکێ گشتی، کارلیێکیێن ترش–تفت یێن برۆنشتد–لۆری سیستەمێن هاوسەنگییەنە، ئانکو هەردوو کارلیێکیێن پێشینە وپاشینە، دهەمان کاتدا ڕوویددەن. ودئەڤان هەردوو کارلیێکاندا دوو جووتیێن ترش–تفت تێدانە، کو دبێژنێ هاوەڵ جووت، هەروەك دهاوکێشا خارێدا دیاردکەت.

$$HF(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows F^-(aq) + H_3O^+(aq)$$
ترش 1 تفت 2 تفت 1 ترش 2

هێمایا ژێری ئاماژەیە بۆ هەردوو جووتیێن ترش–تفت ێ هاوەڵ: (1) HF و F^-، (2) H_3O^+ و H_2O و دهەرجووتەکێ ترش تفتەکێ هاوڵدا پرۆتۆنەکێ ترشی زۆرترە ژ هاوەڵ تفتێ وی.

هێزا هاوەڵ ترش و هاوەڵ تفتان

پلا کارلێککرنێ دناڤبەرا ترش وتفتێ برۆنشتد–لۆری ڕادوەستیت لسەر هێزا ڕێژەیی یا ترش وتفتێن کارلێککری. بۆ نموونە ترشی هایدرۆکلۆریك ترشەکێ بهێزە وبساناهی پرۆتۆنەکی ددەت، لەوما ئایۆنێ Cl^- حەزەکا لاوازاهی بۆ ڕاکێشانا پرۆتۆنی ولای خۆ بهێلیت. وژوێ چەندێ دیاردبیت کو ئایۆنێ Cl^- تفتەکێ زۆر لاوازە.

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ترشێ بهێز تفت ترش تفتێ لاواز

ئەڤ تێبینیە مەدگەهینتە دەرئەنجامەکێ گرنگ ئەوژی: **هەرچەند ترشێ بهێزبیت هاوەڵ تفتێ وی هندێ لاوازە، وهەر چەند تفتێ بهێزبیت هاوەڵ ترشێ وی دێ هندێ لاوازبیت**. ئەڤ چەمکە ڕێ ددەت کو هێزا جۆرەها ترش وتفتان بەراوردبکەن بۆ پێشبینکرنا ئەنجامێن کارلێکی. بۆ نموونە داتەماشەی کارلێکا ترشێ ژوور کلۆریك (پێرکلۆرێك) $HClO_4$ بکەین دگەل ئاڤێ.

$$HClO_4(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + ClO_4^-(aq)$$

تفتێ لاوازتر ترشێ لاوازتر تفتێ بهێزتر ترشێ بهێزتر

دئەڤێ نموونێدا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم گەلەك ژ هندێ لاوازترە کوهەڤرکیا (نیافس) ترشێ پێرکلۆریك بکەت بۆ دانا پرۆتۆنی، چونکی ئەڤێ دوماهیی ترشێ بهێزترە. هەروەسا ئایۆنێ پیرکلۆرات وئاڤ تفتن. چونکی $HClO_4$ ترشەکێ زۆر بهێز لەوما ئایۆنێ ClO_4^- تفتەکێ زۆر لاوازە. ژبەرهندێ ئاڤ بهێزەکا گەورەتر ژ ClO_4^- هەڤرکیێ دکەت داپرۆتۆنی بدەستخۆڤەبینیت. ژبەر هندێ ترشێ بهێزتر دگەل تفتێ بهێزتر کارلێکێ دکەن داترشێ لاوازتر وتفتێ لاوازتر بەرهەم بینن. داتێبینی بکەین ب بەراورد دگەل ئەوا چوویی، کارلێکا دناڤبەرا ئاڤێ وترشێ سرکەیدا (سیهێك)

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \leftarrow H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

ترشێ لاوازتر تفتێ لاوازتر ترشێ بهەێزتر تفتێ بهەێزتر

دئەڤێ کارلێکێدا خەستیا ئایۆنێ H_3O^+ دگیراوەیدا گەلەك کێمترە ژ ئەوێ دگیراوێ $HClO_4$ دا هەی، چونکی ترشێ سرکەی (ئەسیتیك) ترشەکێ لاوازە. وگەردێ ئەڤی ترشی نەشێت هەڤرکیا ئایۆنێ H_3O^+ بکەت بۆ بەخشینا پرۆتۆنی بۆ تفتی. بەرامبەر ئەوێژی ئایۆنێ سرکاتی CH_3COO^- تفتەکێ بهێزترە ژ ئاڤێ، ژبەر هندێ گەردێ ئاڤێ نەشێت هەڤرکیا ئایۆنێ سرکات CH_3COO^- بکەت دوەرگرتنا پرۆتۆنیدا. ژبەرهندێ ئایۆنێ H_3O^+ ترشی بهێزترە و ئایۆنێ سرکاتی CH_3COO^- تفتێ بهێزترە. لەوما ئاراستێ کارلێکێ بەرەڤ چەپ (پاش) دێ باوتربیت.

هەژی تێبینیکرنێیە کو هەردوو کارلێکێن بووری (پێشیێ) دگەل ترشێ ژوور کلۆریك وترشێ سرکەی بەرە و ئاراستێ باوتورویددەت، ئانکو بەرەڤ ترش وتفتێن لاوازتر. وئەڤ تێبینیە مەبەرەڤ دەرئەنجامەکێ دیترێ گرنگ وگشتیڤە دبەت ئەوژی: ئەو کارلێکێن لسەر ڤەگوهاستنا پرۆتۆنی هاتینە دامەزراندن بەرهەمئینانا ترشێ لاوازتر وتفتێ لاوازترو تفتێ لاوازتر پەسەنددکەن. کەواتە تاکو کارلێك بەرەڤ تەمامبوونێ بچیت پێدڤییە هەردوو کارلێککری، ترش وتفت، گەلەك بهێزتربن ژ هەردوو بەرهەمهاتیان. ب بەراوردیکرنا گەلەك ژ ترش وتفتێن جودا دشێین بگەهینە خشتێ 3-6.

ولڤێرێ هەژی تێبینکرنێیە کو ترشێ گەلەك بهێز وەك ترشێ ژووکلۆریك $HClO_4$ ، هاوەڵ تفتەکێ گەلەك لاواز هەیە ClO_4^- ، وبهێزترین تفت ئەوێ دخشتی بەحسکریدا ڕوونکری ئەوئایۆنێ هایدریدە H^- ، کو لاوازترین هاوەڵ ترش هەیە ئەوژی H_2 . د گیراوێن ئاڤێدا، هەمی ترشێن بهێز، بڕێژا 100% دبنە ئایۆن وئایۆنێ هایدرۆنیۆم وئانایۆنێن وێ یێن هاوتاپێك دئینن.

کیمیا، شێوەکێ جێبەجێکری حەبکەکا دەرمانێ تەعلە

ئەرێ جارەکێ تە پرسیار ژ خۆکرییە لدۆر ژێدەرێ ئەڤێ گوتنێ «ئەو حەبکەکا دەرمانێ تەعلە، داعیرانا وێ بزەحمەتە»؟ ئەڤە دهێتە گۆتن بۆ وەسفا کاودانەکی بزەحمەتبیت وەرگتناوی. گەلەك دەرمان هەنە تفت تێدانە. وتاما تەعل ساخلەتێ تفتانە. لەوما گەلەك دەرمان هەنە تاماوان یا تەعلە ئەگەرتە تەماشەی شێوکێ کیمیایی یێ پێکهاتەیێن دەرمانا کر دێ بینی کو پتریا جاران نایترۆجین تێدایە. وئێك ژ ئەوان پێکهاتەیا کافاییە کو وەك چالاککەرەك بۆ کۆئەندامێ دەمارنی ناوەندی و کۆ ئەندامێ هەناسێ کاردکەت. شێوکێ کیمیایی یێ کافایین ئەڤەیە: $C_8H_{10}N_4O_2$ و کافەیین وەك ئەمۆنیا، ساخلەتێن تفتی هەنە چونکی نایترۆجین تێدایە ئەوێ دشێت پێشوازیا پرۆتۆنی بکەت.

خشتێ 6-3 هێزا ڕێژەیی یا ترش وتفتان

هاوەڵ ترش	شێوك	هاوەڵ تفت	شێوك
ترشێ هایدرۆیۆدیك *	HI	ئایۆنێ یۆدید	I^-
ترشێ ژوور (پیڕ) کلۆریك *	$HClO_4$	ئایۆنێ ژوور (پیڕ) کلۆرات	ClO_4^-
ترشێ هایدرۆبرۆمیك *	HBr	ئایۆنێ برۆمید	Br^-
ترشێ هایدرۆکلۆریك *	HCl	ئایۆنێ کلۆرید	Cl^-
ترشێ گۆگردیك *	H_2SO_4	ئایۆنێ گۆگرداتی هایدرۆجین	HSO_4^-
ترشێ کلۆریك *	$HClO_3$	ئایۆنێ کلۆرات	ClO_3^-
ترشێ نایتریك *	HNO_3	ئایۆنێ نایترات	NO_3^-
ئایۆنێ هایدرۆنیۆم	H_3O^+	ئاف	H_2O
ترشێ کلۆرۆز	$HClO_2$	ئایۆنێ کلۆریت	ClO_2^-
ئایۆنێ گۆگرداتی هایدرۆجین	HSO_4^-	ئایۆنێ گۆگردات	SO_4^{2-}
ترشێ فۆسفۆریك	H_3PO_4	ئایۆنێ فۆسفاتی دوو هایدرۆجین	$H_2PO_4^-$
ترشێ هایدرۆفلۆریك	HF	ئایۆنێ فلۆرید	F^-
ترشێ ئەسیتی (سرکە)	CH_3COOH	ئایۆنێ سرکات (ئەسیتات)	CH_3COO^-
ترشێ کاربۆنیك	H_2CO_3	ئایۆنێ کاربۆناتی هایدرۆجینی	HCO_3^-
ترشێ هایدرۆگۆگردیك	H_2S	ئایۆنێ هایدرۆ گۆگردید	HS^-
ئایۆنێ فۆسفاتی دووهایدرۆجین	$H_2PO_4^-$	ئایۆنێ فۆسفاتی هایدرۆجین	HPO_4^{2-}
ترشێ هایپۆکلۆرۆز	HClO	ئایۆنێ هایپۆ کلۆریت	ClO^-
ئایۆنێ ئەمۆنیۆم	NH_4^+	ئەمۆنیا	NH_3
ئایۆنێ کاربۆناتی هایدرۆجینی	HCO_3^-	ئایۆنێ کاربۆنات	CO_3^{2-}
ئایۆنێ فۆسفاتی هایدرۆجینی	HPO_4^{2-}	ئایۆنێ فۆسفات	PO_4^{3-}
ئاف	H_2O	ئایۆنێ هایدرۆکسید	OH^-
ئەمۆنیا	NH_3	ئایۆنێ ئەماید **	NH_2^-
هایدرۆجین	H_2	ئایۆنێ هایدراید **	H^-

زۆربوونا هێزا تفتی

زۆربوونی هێزی ترش

ترشێ بهێز *

تفتێ بهێز **

ودخشتەیدا هەمی ئەوترشێن دکەڤنە ژێر ئایۆنێ هایدرۆنیۆم بڕ ژێڕا 100% دئاڤێدا نابنە ئایۆن نەشێن پێشبینیا چالاکیێ بتنێ بریکا هێزا ترشیرا بکەن، دگەل هندێ کو ئاف ترشەکێ لاوازە، ئایۆنێ هایدریدی تفتەکە هند هێزاهەی دشێت پرۆتۆنی ژ ئاڤێ ڤەکەت. شێوێ 3-11 کارلێکەکێ ژئەڤی جۆری ڕوون دکەت.

ئاوێتێن ئەمفۆتیری(دووکارلیك)

ڕەنگە تە تێبینی کربیت کۆئاف دشێت یان ترش یان تفت بیت. ژبەرهندێ هەرماددەکێ بشێت وەك، ترش یان تفت کارلیکێ بکەت دبێژنێ دووکارلیك (ئەمفۆتیری) **ampho-teric** ، ونموونا وێ چەندێ، ئێکەم ئایۆنێن یا ترشێ گۆگردیکی، کۆ ئاف وەك تفت کارلێکێ دکەت.

شێوێ 3-11 هایدریدێ کالیسیۆم CaH_2، بتوندی دگەل ئاقێ کارلێکێ دکەت وگازا هایدرۆجینی پێك دئینیت.

$$CaH_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + 2H_2(g)$$

$$H_2SO_4(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

تفتێ 1 ترشێ 2 تفتێ 2 ترشێ 1

دگەل هندێ، ئاف وەك ترش کاردکەت، دئەقێ کارلێکا خارێدا:

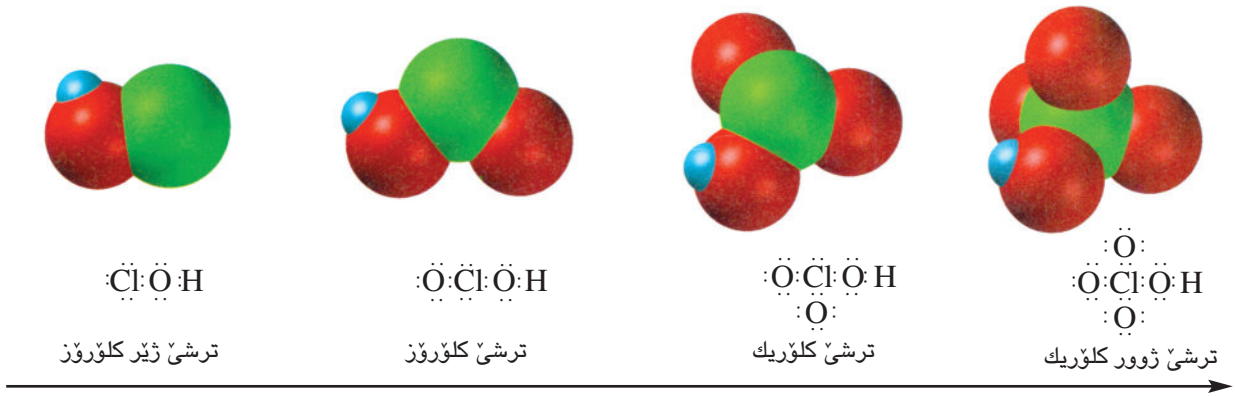
$$NH_3(g) + H_2O(l) \leftrightarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

تفتێ 2 ترشێ 1 تفتێ 1 ترشێ 2

یانکو ئاف دشێت وەك ترش یان وەك تفت کارلێکێ بکەت، ژبەر هندێ ئەو (ئەمفۆتیرییە) کارێ ئەقی جۆرێ ماددان ڕادوەستیت لسەر هێزا ئەوی ترشی یان تفتێ کارلێکێ دگەلدادکەت. بۆنموونە ئەگەر ئاف دگەل ترشەکێ ژخۆ بهێزتر کارلێکێ بکەت، دێ وەك تفت ڕەفتارێ کەت. بەلێ ئەگەر کارلێکێ دگەل ترشەکێ ژ خۆ لاوازتر کارلێکێ بکەت، دێ وەك ترش ڕەفتارێ کەت وترشێ دوویێ وەك تفت دێ ڕەفتارێ کەت.

هەبوونا OH– دئاویێتێن گەردیدا

ئەو ئاویێتێن گەردی ئەوێن کۆمێن OH– تێداهەین دبیت ترش بن یان دوو کارلێك (ئەمفۆتیری) بن. کۆما OH– ببەندایا وبەش بترشیقە دنیسیێت، ودبێژنێ کۆماهیدروکسیل. تاکو ئەف ئاویێتە دترش بن پێدڤییە ئەو گەردا ئاقێ ئەوا کارلێکێ دگەلدادکەت بشێت گەردیلەکا هایدرۆجینێ ژ کۆماهایدرۆکسیلێ بکێشیت وئەف ڕاکێشانە دێ یا بساناهیتربیت هەر چەند بەندا O–H یاجەمسەردارتربیت، لەوما هەر ساخلەتەکێ گەردەکی کوجەمسەردارییا بەندێ O–H زێدەتر لێبکەت دهەمان دەمدادێ ترشاتیا ئاویێتێ گەردی زێدەترلێکەت. نەکانزایێن قەبارێ بچویك دکەڤنە لایێ ڕاستێ یێ ژوورێ ژ خشتێ خولی، وکاروسا لبیاوان یابەرزە وئەوان ئاویێتان دروست دکەن ئەوێن کۆمێن هایدرۆکسیلا ترشی تێدا هەین. هەمی ترشێن ئۆکسجینی ئەلیکترۆلیتێن گەردینە وئێك یان پتر ژبەندێن O–H تێدانە. وئەف ئاویێتە ترشی کلۆریك $HClO_3$ وژوور کلۆریك $HClO_4$ ڤەدگرن.



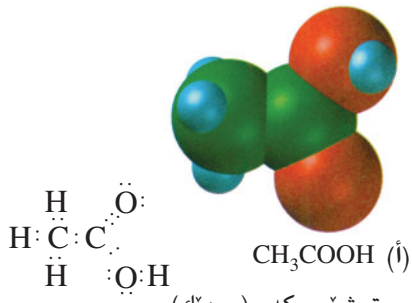
شێوێ 12-3 شێوکێ خاله هێما کاریا ئەلیکترۆنان یاهەرچار ترشێن کلۆرێ یێن ئوکسجینی دیاردکەت. وهەژی تێبینێکرنێیە کو هەمی گەردیلێن ئۆکسجینی بگەردیلا کلۆریڤە دگرێدایـنـە، بـەلـێ هـەر گـەردیـلـەکـا هـایـدرۆجـیـنـێ گرێدایە بگەردیلەکا ئۆکسجینیڤە. لەوما گیراوێن ئاڤێ یێن ئەڤان گەردان ژترشان دهێنە هژمارتن، چونکی بەندێن O–H دهێنە شکاندن هەکو گەردێن ئاڤێ هایدرۆجینا وان ژێدکێشن. ڕەفتارێ ئاوێتەی، بهژمارا گەردیلێن ئۆکسجینێ یێن گرێدای بئەوێ گەردیلا کو گرێدایە بکۆما OH– ڤەکارلێ دهێتە کرن. هەرچەند ئەڤ هژمارەیا مەزنتربیت ترشاتیا ئاوێتەی دێ یازۆرتربیت. ئەڤ گەردیلێن ئوکسجینێ یێن خودان کاروسالبیا بەرز چرپا ئەلکترۆنی دکێشن و ژدویردئێخن ژ بەندا (O–H)وجەمسەردارییا وێ زۆرتر لێدهێت. بۆ نموونە کرۆم سێ ئاوێتێن جودا پێك دئینیت کوکۆما OH– تێدانە. هەروەك لقێرێ یا دیارە:

ترش	ئەمفۆتیری	تفت
H_2CrO_4	$Cr(OH)_3$	$Cr(OH)_2$
ترشێ کرۆمیك	هایدرۆکسیدی کرۆم (III)	هایدرۆکسیدی کرۆم (II)

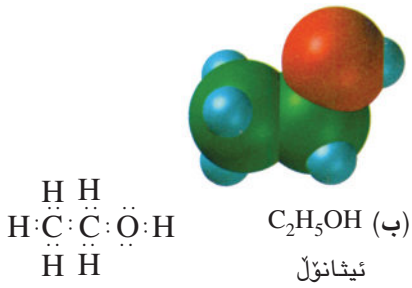
لقێرێدا دبینین کو ترشاتیا ئاوێتەی زۆردبیت هەرچەند هژمارا گەردیلێن ئوکسجینێ تێدا زۆرتربن. داتێبینیا ئەوان ئاوێتێن دشێوێ 13-3 دا ڕۆنکری بکەین دترشێ سرکەیدا بەرۆڤاژی ئیثانۆل، گەردیلەکا دیتر یا ئوکسجینی یا گرێدایە بئەوێ گەردیلا کاربۆنێڤە ئەوا گرێدای بکۆما OH– ڤە، وئەڤەیە کو ئەگەرێ هەبوونا ترشاتیێ دترشێ سرکەیدا شرۆڤەدکەت. لدەمەکی کۆ ئیثانۆل نەوەسایە. سەرەرای ئەوێ چەندێ کو هەر دوو ئاوێتە ژ هەمان توخمان پێك دهێن.

کارلێکێن هاوکێشبوونێ

گەلەك نموونێن بەربەلاڤ هەنە دەربارەی کارلێککرنا ئاوێتێن ترشی دگەل ئاوێتێن تفتی کو هەر ئێك ژوان یێ دیتر هاوکێش دکەت. بۆ نموونە کاربۆناتێ سۆدیۆم یێ هایدرۆجینی (بیکاربۆناتێ سۆدیۆم) $NaHCO_3$ و ترشێ تارتاریك $H_2C_4H_4O_6$ ، هەردوو ژ پێکهاتەیێن هەڤیر ترشینە، ودەما دگیراوەیدا کارلێکی دکەن گازا دوانەئوکسیدێ کاربۆنێ پێك دئینن. ودەرکەڤتنا ئەڤی دوانە ئوکسیدێ کاربۆنێ دبیتە ئەگەرێ پڤبوونا هندەك خوارنا، وەك هندەك جۆرێن کێکان.



(أ) CH_3COOH
ترشێ سرکەی (سیهێك)



(ب) C_2H_5OH
ئیثانۆل

شێوێ 13-3 (أ) ترشێ سرکەی، ترشێتی یاهەی، چونکی گەردیلا ئوکسجینێ یا دووێ ئەوا گرێدای بگەردیلا کاربۆنێڤە چرپا ئەلکترۆنی ژ کۆما OH– دویر دئێخیت وجەمسەردارییا بەندا O–H زۆردبیت. (ب) ئیثانۆل، دبنچینەدا گەردیلا دوبێ یا ئۆکسجینێ هاوکێشە نینە لەوما جەمسەردارییا وێ کێمترە ژیا ترشێ سرکەی. وترشاتیاوی زۆر لاوازترە.

شێوێ 12-3 هەر ترشەك ژ ترشێن ئۆکسجینێ یێن کلۆرێ گەردیلەکا کلۆر وگەردیلەکا هایدرۆجین تێدایە. ودناڤخۆدا بهژمارا گەردیلێن ئوکسجینێ دا ژێك جودانە هەژی ئاماژەپێکرنێیە کو گوهۆرێن دجەمسەرداریا O–Hدا کاردکەت سەر هێزا ترشی. ودشێین ئەڤێ کارتێکرنێ ببینین برێکا زۆربوونا هێزا ترشی بدەستپێکرن ژ ترشێ ژێر کلۆرۆز وبدوماهی هاتن بترشێ ژوور کلۆریك.

هاوکێشبوونا ترشێ بهێز- تفتێ بهێز

کارلێکا ترش-تفت دگیراوێ ئاڤیدا لناڤبەرا ترشێ هایدرۆکلۆریك، کوترشەکێ بهێزە بتەمامی دبیتە ئایۆن و H_3O^+ پێك دئینیت ودناڤبەرا هایدرۆکسیدێ سۆدیۆم کوتفتەکێ بهێزە وبتەمامی لێك دهەلوەشێت و OH^-پێك دئینیت ڕوویددەت. وهاوکێشا ئەڤێ کارلێکی بئەڤی جۆری دهێتە نڤێسین:

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

دگێراوێ ئاڤیدا کو 1 mol هایدرۆکسیدێ سۆدیۆم تێدابیت، NaOH لدویڤ هاوکێشا دهێت دهەلوەشیت:

$$NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

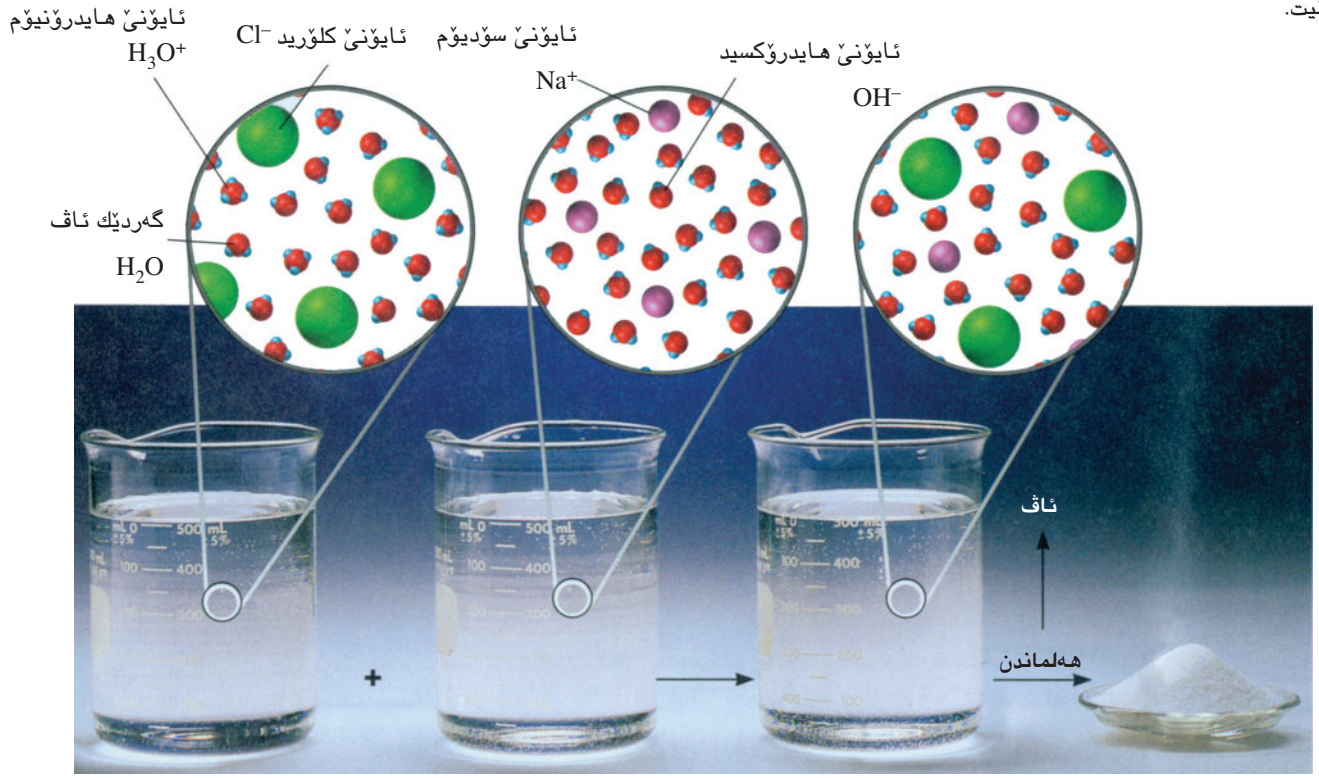
هەروەسا ترشێ هایدرۆکلۆریك، دگیراوەکێ ئاڤیدا کو 1 mol ژ ئەڤی ترشی تێدابیت لدویڤ ئەڤێ هاوکێشا دهێت دبیتە ئایۆن.

$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەگەر ئەڤ هەردوو گیراوە تێکەلکرن، هەروەك یا ڕوونکری دشێوێ 3-14 دا ، دێ کارلێك دناڤبەرا ئایۆنێن ئاڤی H_3O^+ و OH^- دا ڕوویدەت. ودئەنجامدا کلۆریدێ سۆدیۆم NaCl و ئاڤ دێ پێك هێن. ئەڤ کارلێکە دئەڤێ هاوکێشا ئایۆنی یا گشتیدا دیاردبیت:

$$H_3O^+(aq) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow$$
$$Na^+(qa) + Cl^-(aq) + 2H_2O(l)$$

وژبەرکو ئایۆنێن سۆدیۆم Na^+ و کلۆرید Cl^- ل هەردوو لایێن هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی دا دیاردبن، لەوما ئەو دهێنە هژمارتن ژ ئایۆنێن سەیرکەر (نەبەشدار)، ژبەر هندێ هەردوو پشکدارێن ئێکانە دئەڤێ کارلێکێدا، ئایۆنێ هایدرۆنیۆم وئایۆنێ هایدرۆکسیدێ، هەروەك دئەڤێ هاوکێشا ئایۆنی یا پەتیدا هاتیە ڕوونکرن:



شێوێ 3-14 دەما گیراوەکێ ئاڤی یێ ترشێ هایدرۆکلۆریك HCl دگەل گیراوەکێ ئاڤی یی هایدرۆکسیدێ سۆدیۆم NaOH کارلێکێ دکەت، دێ گیراوی کلۆریدێ سۆدیۆم پێك هێت. ئەو نموونێن دیار دئەڤی شێوەیدا ئەو ئایۆنێن دهەرگیراوەکیدا هەین دنوێنیت.

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$$

د ئەڤی هاوکێشێدا، ژمارا ئایۆنێن هایدرۆنیۆم H_3O^+ و هایدرۆکسید OH^- دێ یەکسان بن، وئەڤ ئایۆنە بشێوەکی تەمام دێ بنەئاڤ،دگیراوێن ئاڤیدا، **هاوکێشبوون neutralization**، ئەو کارلێکە کو دناڤبەرا ئایۆنێن هایدرۆنیۆم وئایۆنێن هایدروکسیدیدا ڕوویدەت بۆ پێکئینانا گەردێن ئاڤێ.

وهەژی تێبینیکرنێیە. کو ئاڤ بتنێ بەرهەمێ کارلێکا هاوکێشبوونێ نینە بەلێ خوێ ژی NaCl تێدا پەیدا دبیت، وخوێ **Salt** ئاوێتەکێ ئایۆنییە ژکاتایۆنێ تفتی وئانایۆنێ ترشی پێك دهێت.

بارانا ترش (ترشە باران)

ژکریارێن پیشەسازی گەلەك گازێن وەك: NO، NO_2، CO_2، SO_2، SO_3 پەیدا دبن. ئەڤ ئاوێتە دناڤ ئەوێ ئاڤێدا دحەلیێن ئەوا دناڤ هەوایداهەی (بای) وگیراوێن ترشی پێك دئینن کو بشێوێ باران یان بەفرێ دبارنە سەر ئەردی. بۆ نموونە گۆگرد، ل دەما سووتنا پترۆل و ڕەژییا بەری گازا دوانۆکسیدێ گۆگرد SO_2 پێك دئینیت ودهێتە گوهۆرین بۆ سیانە ئوکسیدێ گۆگردی SO_3 وئەڤ ئوکسیدە دگەل ئەوێ ئاڤا دناڤ هەوایدا (بای) هەی کارلێکێ دکەت (دحەلیێت) وترشێ گۆگردیکی پێك دئینیت لدویڤ ئەڤێ هاوکێشێ:

$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$$

ئاڤێن بارانا ب خۆ (ئاسایی) دکێم ترشن، بەلێ هندەك جاران دبیت ترشاتیا وان یازۆربیت کو دبێژنێ بارانێن ترش (ترشە باران). ترشەباران پەیکەران پرت پرت دکەت، وکارتێکرنێ لسەر سیستەمێ ژینگەهێ دکەت، وەك ئاڤێن دەوروبەر ودارستانان. شێوێ 3-15 داخوارنا مەرمەرێ ئەڤی پەیکەری دیاردکەت ژ ئەنجامێ ترشاتیا زۆر یاباڕانان ولسالا 1970 دا، هندەك زانایان دیت کوترشەباران دبیتە ئەگەرێ کێمکرنا سامانێ ماسیان ددەریا و ڕێبارانداڕ. ویاروون وئاشکرایە کونەمانا سامانێ ماسیان بشێوەکی تەمام ددەریا ورویبارانداڕ، ژ ئەگەرێ ترشەبارانێ دبیتە ئەگەرێ کێمبوونا فرەیا بایۆلۆجی یا سیستەمێ ژینگەهێ.

شێوە 3-15 ترشە بارانەکان، زیانی گەورە لە داتاشراوەکان دەدەن.

پێداچوونا پشکا 3-3

1. ئەڤ هاوکێشێن کارلێکێن ترش–تفت یێن لخارێ تەمام وهاوسەنگ بکە:

أ. $H_2CO_3 + Sr(OH)_2 \rightarrow$

ب. $HClO_4 + NaOH \rightarrow$

ج. $HBr + Ba(OH)_2 \rightarrow$

د. $NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

2. هزرا خۆ دهاوکێشا دهێتدا لناڤبەرا ترشێ سرکەی و ئاڤیدابکە:

$$CH_3COOH + H_2O \leftrightarrows CH_3COO^- + H_3O^+$$

أ. بزڤرە خشتێ 3-6 و بەراوردیێ دناڤبەرا هێزا هەردوو ترشان وهەردوو تفتان دهاوکێشێدابکە.

ب. دیاربکە کیژ ئاراستەیێ پێشینەیا پاشینەیێ کارلێکێ باوترە (بەربەلاڤ ترە).

هزرەکا ڕەخنەگر

3. پەیوەندییێن بەلگەپێدانێ: شرۆڤەبکە کا چاوا هەبوونا چەند گەردیلێن ئوکسجینی دئاوێتەکیدا کو کۆما OH^- تێدابیت، ئەوی ئاوێتەی دکەتە ئاوێتەکێ ترش؟

پێداچوونا بەندێ 3

کورتییا بەندی

1-3

- تاما ترشان یاترشە، ودگەل کانزاییێن چالاك کارلێکێ دکەن. ترش ڕەنگێ ناسەرەییێن ترش–تفت دگوهۆرن، ودگەل تفتان کارلێکێ دکەن وخوێ وئاڤێ پێك دئینن وگیراوێن وان تەزویێ کارەبێ دگەهینن.
- تاما تفتان یاتەعلە، ودگیراوێن ئاڤێ یێن ڕووندا دەستکرنا وێ وەك سابینێ یە، وئەوڕەنگێ ناسەرییێن ترش–تفت دگوهۆریت، وکارلێکێ دگەل ترشان دکەت وخوێ وئاڤێ پێك دئینن، دگیراوێ ئاڤێدا تەزویێ کارەبێ دگەهینیت.
- ترشێ ئەرهینیۆس، هایدرۆجین تێدایە، ودگیراوێ ئاڤیدا دبیتە ئایۆن وئایۆنێن هایدرۆجین پێك دئینیت. بەلێ تفتێ ئەرهینیۆس دگیراوێ ئاڤێدا ئایۆنێن هایدرۆکسید پێك دئینن.
- هێزا ترشێ ئەرهینیۆس وهێزا تفتێ ئەرهینیۆس ب پلا ئایۆنێن یان لێکهەلوەشاناوان دهێتە دیارکرن.

زاراڤ

ترشێ دوانی binary acid (77)	ترشێ ئەرهینیۆس Arrhenius acid (77)	ترشێ بهێز strong acid (77)
ترشێ ئۆکسجینی oxyacid (77)	تفتێ ئەرهینیۆس Arrhenius base (77)	ترشێ بێهێز (لاواز) weak acid (78)

2-3

- ترشێ برۆنشتد – لۆری، پرۆتۆن بەخشە بەلێ تفتێ برۆنشتد–لۆری، پرۆتۆن وەرگرە. تفتی برۆنشتد– لۆری پرۆتۆن وەرگرە.
- ترشێ لویس، پێشوازیا جووتەکێ ئەلکترۆنان دکەت. بەلێ تفتێ لویس جوتەکێ ئەلیکترۆنان دبەخشیت..
- ترش دبیت ئێك پرۆتۆن یان دوانەپرۆتۆن یان سیانە پرۆتۆن بن. وئەڤ ساخلەتە ڕادوەستیت لسەر هژمارا ئەوان پرۆتۆنێن کوگەردا ترشی بشێت بدەت دگیراوێن ئاڤیدا. ترشێن فرەپرۆتۆن دڤەگریت.

زاراڤ

ترشێ برۆنشتد–لۆری Brønsted-Lowry acid (77)	ترشێ پرۆتۆن monoprotic acid (78)	ترشێ سیانە پرۆتۆن triprotic acid (77)
تفتێ برۆنشتد–لۆری Brønsted-Lowry base (77)	ترشێ فرە پرۆتۆن polyprotic acid (77)	ترشێ لویس Lewis acid (77)
کارلێکا (ترش–تفت)ی برۆنشتد–لۆری Brønsted-Lowry acid-base reaction (77)	ترشێ دوانە پرۆتۆن diprotic acid (77)	تفتێ لویس Lewis base (77)
		کارلێکا ترش – تفتی لویس Lewis acid-base reaction (77)

3-3

- د هەرئێك ژ کارلێکێن ترش – تفت ژ کارلێکێن (برۆنشتد–لۆری) دا، دوو جووتێن ترش و تفتێن هاوەل هەنە
- ترشێ بهێز هاوەل تفتەکێ لاواز هەیە و تفتێ بهێز هاوەل ترشەکێ لاواز هەیە.
- ئەو کارلێکێن ل سەر ڤەگوهاستنا پرۆتۆنا هاتینە دامەزراندن، بەرهەمئینانا ترشێ لاوازتر و تفتێ لاوازتر دکەن.
- ڕەفتارا ترش یا یێ تفتی یێ گەردەکێ کو کۆمێن OH– تێدابن ڕادوەستیت ل سەر کارۆسالبیا گەردیلا دیتر د ئەڤی گەردیدا، و هەروەسا ل سەر هژمارا ئەوان گەردیلێن ئۆکسجینێ ئەوێن گرێدای بئەوێ گەردیلا گەهاندی بکۆما OH– ڤە ڕادوەستیت.
- کارلێکا هاوکێشبونێ، ئاڤ و ئاویێتەکێ ئایۆنی بەرهەم دئینن کو دبێژنێ خوێ.
- ترشە باران، دبیتە ئەگەرێ ئاریشێن هەمەجۆر بۆ ژینگەهێ.

زاراڤ

هاوەلّتفت conjugate base (89)	ئەمفۆتیری amphoteric (91)	خوێ salt (91)
هاوەلّترش conjugate acid (89)	هاوکێشبوون neutralization (91)	

هەلبژارتن ژ چەند بەرسڤان

1. کیژ ساخلەتێن دهێن ترشی جودا ناکەت؟
أ. ڕەنگێ ناسەرەیان دگوهۆڕیت.
ب. ئایۆنێن OH^- بەرهەم دئینیت.
ج. د ئاقێدا دبیتە ئایۆن.
د. ئایۆنێن هایدرۆنیۆم بەرهەم دئینیت.

2. دەما ترشەك دگەل کانزایەکێ چالاك کارلێکێ دکەت:
أ. خەستیا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم زێدە دبیت.
ب. کانزا ئانایۆنان (ئایۆنێن سالب) پێك دئینیت
ج. گازا هایدرۆجینی بەرهەم دئینیت.
د. گازا دوانۆکسیدێ کاربۆنی بەرهەم دئینیت.

3. کیژ ژ جۆرێن دهێن ژ تفتێن بڕۆنشتد – لۆری نە؟
أ. بەخشەرێ جووتەکێ ئەلکترۆنانە.
ب. وەرگرێ جووتەکێ ئەلکترۆنانە.
ج. پڕۆتۆن بەخشە.
د. پڕۆتۆن وەرگرە.

4. کیژ ترشێن دهێن، بشێوەکێ ئاوێتێ کیمیایی یێ پیشەسازیێ زۆرتر بەرهەمهێنە؟
أ. ترشێ هایدرۆکلۆریك.
ب. ترشێ سرکەی (ئەسیتیك)
ج. ترشێ نایتریك.
د. ترشێ گۆگردیك.

5. کیژ جووتێن دهێن هاوڵ جووتن؟
أ. H^+ و OH^- ج. HCl و Cl^-
ب. NH_2^- و NH_4^+ د. H_2SO_4 و SO_4^{2-}

6. کیژ شێوکێن دهێن شێوکێ ترشێ سرکەیە؟
أ. CH_3COOH ج. $HClO_4$
ب. HNO_3 د. HCN

7. کیژ ئەڤێن دهێن هاوهل ترشێ تفتەکیە دناڤ ئەڤان هەلبژاردناندا؟
أ. PO_4^{3-} ج. H_2O
ب. H_3PO_4 د. $H_2PO_4^-$

8. ناسنامەیا ئەوی خوێ دیاربکە کو لدەما کرلێککرنا گیراوێ H_2SO_4 دگەل گیراوێ $Ca(OH)_2$ دا پێك دهێت؟
أ. گۆگرداتێ کالیسیۆم ج. هایدرۆکسیدێ کالیسیۆم
ب. ئۆکسیدێ سۆدیۆم د. فۆسفاتێ کالیسیۆم

9. کیژ دەستەواژێن دهێن بۆ ئەڤێ کارلێکێ دگونجیت؟

$$HF(aq) + HPO_4^{2-}(aq) \rightarrow F^-(aq) + H_2PO_4^-(aq)$$

أ. HF ئەو تفتە.
ب. HPO_4^{2-} ئەو ترشە.
ج. F^- ئەو هاوڵ تفتە.
د. $H_2PO_4^-$ ئەو هاوڵ تفتە.

پێداچوونا تێگەهان

10. بەراوردیێ دناڤبەرا ساخلەتێن گشتی یێن ترشان و ساخلەتییێن گشتی یێن تفتاندا بکە.

11. أ. جوداهیێ بکە دناڤبەرا ئەوان توخمێن ترشێن دوانی و ترشێن ئۆکسجینی پێك دئینن و ڕێکێن ناڤ لێئینا وان.
ب. سێ نموونان بۆ هەر جۆرەکی ژ جۆرێن ترشان بینە.

12. پێنج ترشێن بەربەلاڤ بێژە کو د پیشەسازییدا دهێنە بکارئینان و ساخلەتێن وان یێن جوداکەر و گرنگترین بکارئینانێن وان بێژە؟

13. أ. ترشێن بهێز و ترشێن لاواز ب چ دهێنە ژێك جوداکرن؟
ب.دوو نموونان بۆ هەرئێك ژ ترشێن بهێز و ترشێن لاواز بینە.

14. أ. چییە هێزا تفتێ ئەرهینیۆس دیاردکەت؟
ب. دوو نموونان بۆ گیراوێن ئاڤی یێن تفتەکێ بهێز و تفتەکێ دی یێ لاواز بینە.

15. چ جوداهی دناڤبەرا ترشێ ئێك پڕۆتۆن ر ترشێ دوو پڕۆتۆن و ترشێ سێ پڕۆتۆن دا هەیە. بۆ هەرئێك ژوان نموونەکێ بینە.

16. کیژ هەرسێ پێناسێن ترشی گشتترە؟ ڕاڤەبکە.

17. پشت بەستن بهاوکێشان، مەبەست د هەرئێك ژ ئەڤێن ل خارێ چییە؟
أ. هاوڵ تفت ب. هاوڵ ترش

18. أ. چ پەیوەندی دناڤبەرا هێزا ترشەکی و هێزا هاوڵ تفتێ ئەویدا هەیە؟
ب. چ پەیوەندی دناڤبەرا هێزا تفتەکی و هێزا هاوڵ ترشێ ئەویدا هەیە؟

19. أ. مەبەست ژ ئاوێتێ ئەمفۆتیری (دوو کارلێك) ڕوون بکە.
ب. نموونەکێ بۆ ماددەکی یان ئایۆنەکێ ساخلەت ئەمفۆتیری (دوو کارلێك) ببینە.

20. ناسنامەیا پرۆتۆن بەخشی (ترش)، و پرۆتۆن وەرگری (تفت) و هاوەڵ جووتێ هەرئێك ژوان د کارلێکێن دهێن دیاربکە:

أ. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

ب. $HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_2CO_3(aq) + OH^-(aq)$

ج. $HNO_3 + SO_4^{2-} \rightarrow HSO_4^- + NO_3^-$

21. ئەو پێزانینێن د خشتێ 3-6 دا بکاربینە دا دیارکەی کیژ ئەڤان ترشان: HF ، H_2S ، HNO_3 ، CH_3COOH

أ. بهێزترین ترشە.

ب. بێهێزترین ترشە.

ج. بهێزترین هاوەڵ تفتە لناڤبەرا ئەوان هەرچار هاوەڵ تفتێن بەرهەمهاتی ژ ترشێن بووری دا.

د. بێ هێزترین هاوەڵ تفتە لناڤبەرا ئەوان هەرچار هاوەڵ تفتێن بەرهەمهاتی ژ ترشێن بوری دا.

22. ئەگەرێ هەرئێك ژ ئەڤێن ل خارێ بێژە:

أ. هاوەڵ تفتێ ترشێ بهێز، ئەو تفتەکێ بێهێزە، و هاوەڵ ترشێ تفتێ بهێز ئەو ترشەکێ لاوازە.

ب. شێوگێ ترشێ فۆسفۆریکی H_3PO_4 ، سێ گەردیلێن هایدرۆجینێ تێدایە و هاتیە پۆلکرن ژ ترشێن سێ پرۆتۆن. شێوکێ ترشێ سرکە (ئەسیتیك) CH_3COOH چار گەردیلێن هایدرۆجینیێ تێدانە، و هاتیە پۆلکرن ژ ترشێن ئێك پرۆتۆن.

ج. دگەل ئەوێ چەندێ کو $HCl(aq)$ ، ساخلەتێن ئاشکرایێن ترشێ ئەرهینیۆس دیاردکەت بەلێ گازا HCl یێ خاوێن و HCl یێ حەلیای دتوێنەرێن بێجەمسەردا، چ ژ ئەڤان ساخلەتان دیارناکەن.

د. H_3PO_4 ، کو هەر گەردەکێ سێ گەردیلێن هایدرۆجین تێدانە ئەو ترشەکێ بێهێز. بەلێ HCl ، ئەوێ ئێك گەردیلا هایدرۆجینی تێدا هەی ترشەکێ بهێزە.

چەند پرسیێك

23. ئەڤان هەردوو ترشێن دوانی ناڤ بکە:

أ. HCl

ب. H_2S

24. ئەڤان ترشێن ئۆکسجین یێن ل خارێ ناڤ بکە:

أ. HNO_3 ج. $HClO_3$

ب. H_2SO_3 د. HNO_2

25. شێوگێ ئەڤان هەردوو ترشێن دوانی بنڤیسە:

أ. ترشێ هایدرۆفلۆریك

ب. ترشێ هایدرۆیۆدیك

26. شێوگێ ئەڤان ترشێن ئۆکسجینی بنڤیسە:

أ. ترشێ ژوور (پیر) بڕۆمیك

ب. ترشێ کلۆرۆز

ج. ترشێ فۆسفۆریك

د. ترشێ هایپۆکلۆرۆز

27. أ. ئەو هاوکێشێن هاوسەنگ ئەوێن وەسفا هەردوو پێنگاڤێن ئایۆنێن ترشی گۆگردیکی د گیراوێ ئاڤی یێ ڕوونادکەن بنڤێسە.

ب. بەراوردیێ دناڤبەرا پلێن ئایۆنێن هەرئێك ژ پێنگاڤێن ئایۆنێن ترشێ گۆگردیکی دا بکە.

28. ل دەما تێکەلکرنا دوو برێن کیمیاییانە د هاوکێش ژ هەردوو گیراوێن $HCl(aq)$ و $KOH(aq)$ ، ئەڤێن ل خارێ بنڤێسە:

أ. هاوکێشە بشێوکی بۆ ئەڤێ کارلێکی.

ب. هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی.

ج. هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی.

29. پرسیارا 28 دووبارەبکە ل دەما تێکەلکرنا $H_3PO_4(aq)$ و $NaOH(aq)$.

30. هاوکێشە ب شێوکی و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ هەرئێك ژ هەردوو کارلێکێن ل خارێ بنڤێسە:

أ. $Zn(s) + HCl(aq) \rightarrow$

ب. $Al(s) + H_2SO_4(aq)$

31. هاوکێشە بشێوکی و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکا دناڤبەرا $Ca(s)$ و $HCl(aq)$ بنڤیسە:

32. کارلێکێن هاوکێشبوونێ یێن دهێن تەمام بکە، و هەر کارلێکەکێ هاوسەنگ بکە، پاشی هاوکێشائایۆنی یا گشتی و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ هەرئێك ژوان بنڤێسە:

أ. $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow$

ب. $HNO_3(aq) + KOH(aq) \rightarrow$

ج. $Ca(OH)_2(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow$

د. $Mg(OH)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow$

33. هاوکێشە بشێوگی و هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکا هاوکێشبوونێ دناڤبەرا هەردوو گیراوێن ئاقی یێن هەرئێك ژ ترشێ فۆسفۆریك H_3PO_4 و هایدرۆکسیدێ مەگنیسیۆم $Mg(OH)_2$ بنڤێسە. وەسا دانە کو گیراوە هند ڕوونکرینە بجۆرەکی کو هیچ نیشتی پێك نەهێت.

34. هاوکێشا هاوسەنگ بۆ هەرئیك ژ کارلێکێن ل خارێ دناڤبەرا ئاقێ و ئوکسیدێ نەکانزادا بۆ پێکئینانا ترشی بنڤێسە:

أ. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow$

ب. $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow$

ج. $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow$

35. هاوکێشە بشێوگێ و هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی و هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی بۆ کارلێکێن هاوکێشبوونێ ئەوێن دشێن هەرئیك ژ خوێیێن ل خارێ پێك بینن بنڤێسە:

أ. $RbClO_4$ ج. $CaCl_2$

ب. $BaSO_4$ د. K_2SO_4

پێداچوونا هەمەجۆر

36. وەسا دانە کۆمەبڕێن کیمیاییانە د هاوکێش یێن گیراوێن ڕوون بۆ ترشێ $HNO_3(aq)$ و تفتی $LiOH(aq)$ یێن تێکەلکرین، ئەڤێن ل خارێ بۆ هاوکێشێ بنڤیسە:

أ. هاوکێشە ب شێوگی.

ب. هاوکێشا ئایۆنی یا گشتی.

ج. هاوکێشا ئایۆنی یا پەتی.

37. هاوکێشا کیمیایی یا هاوسەنگ بۆ کارلێکا دناڤبەرا ترشێ هایدرۆکلۆریك و کانزایێ مەگنیۆم بنڤێسە.

38. هاوکێشێن هەرسێ پێنگاڤێن ئایۆنێن ترشێ فۆسفۆریك H_3PO_4 بنڤێسە. بەراوردیێ دناڤبەرا پلێن ئایۆنێن هەرسێ پێنگاڤان دا بکە.

39. ناڤی یان شێوگێ گەردی بۆ هەرئیك ژ ترشێن ل خارێ بنڤێسە:

أ. HF و. ترشێ هایدرۆبرۆمیك

ب. ترشێ سرکە (ئەستیك) ز. HClO

ج. ترشێ فۆسفۆریك ح. H_2CO_3

د. $HClO_4$ ط. ترشی گۆگردیك

هزرەکا ڕەخنەگ

40. شیکاریا ئەنجامان: د چەرخێ هەژدێ دا، ئەنتوان لاڤوازیێ چەند تاقیکرن ل سەر ئوکسیدێن وەك CO_2، SO_2 ، ئەنجام دان. و تێبینیکر کو ئەڤ ئۆکسیدە گیراوێن ترش پێك دئینن. و ژ تێبینییێن وی بۆ وی دیاربوو تاکو ماددە وەك ترش ڕەفتارێ بکەت پێدڤییە ئوکسجین تێدابیت. بەلێ د ئەڤڕۆکەدا ئەڤ دەرئەنجامە نەیێ دروستە. چەند بەلگەیا بینە ژبۆ پیچکرنا دەرئەنجامێ لاڤوازییێە.

ڤەکۆڵین و نڤێسین

41. چەوا بەرهەمئینانا ترشێ گۆگردیك وەك پیڤەرەکێ ئابووری یێ وەلاتەکی دهێتە بکارئینان شرۆڤەبکە. ڕاپۆرتەکێ لدور وان پێزانینێن تە دیتین بنڤێسە.

پڕۆژەکێ زانستی

42. پڕۆژەکێ زانستی بناڤ و نیشانێ «لدویڤ چوونا ڕاددێ باشیا دژە ترشیا ئاشکی ئەوێن لدەرمانخانا هەی بجهبینە»

بەندێ 4

سەنگاندنا ترش – تفت و ڕەنووسێ هایدرۆجینی (HP)

ڕەنووسێ هایدرۆجینی گرنگیەکا مەزن یا هەی دژیانا گیانەوەران دا.

پـشـکـا 1-4

گیراویّن ئاڤی و چەمکیّ (تیّگەھ) ڕەنووسیّ هایدرۆجینی

نیشانیّن پیّرابوونیّ (بجهئینانیّ)

- بەحسیّ کریارا بخوّیەتیا ئایۆنیّنا ئاڤیّ دکەن.
- ڕەنووسیّ هایدرۆجینی دەتە نیاسین و بهایێ وی دگیراویّن ئاڤییّن هاوکێش دا دپلا گەرمییا 25°C دیاردکەت.
- پەیسکا (دەرەج) ڕەنووسیّ هایدرۆجی و چاوانییا بکارئینانا وێ ڕافە دکەت.
- ڕەنووسیّ هایدرۆجینی بکارئینانا $[H_3O^+]$ یان $[OH^-]$.هژماردکەت
- $[H_3O^+]$ یان $[OH^-]$ بکارئینانا ڕەنووسیّ هایدروجینی هژماردکەت.

دخواندنا تەیا بوّریدا بوّ تە دیاربوو کو ترش دگیراویّن ئاڤیدا ئایۆنیّن هایدرۆنیوّمی پێك دئینن، و تفت ژی ئایۆنیّن هایدرۆکسیدی پێك دئینن، بەلیّ ژێدەریّ ڤان ئایۆنان بتنێ تواوە نینە د گیراویّن ئاڤی دا. بەلکی توێنەری ژی ئانکو (ئاڤ) دشێت ئایۆنیّن هایدرۆنیوّمی و هایدرۆکسیدی بێخیتە دناڤ گیراوەیدا.

خوّیەتیا ئایۆنیّنا ئاڤیّ

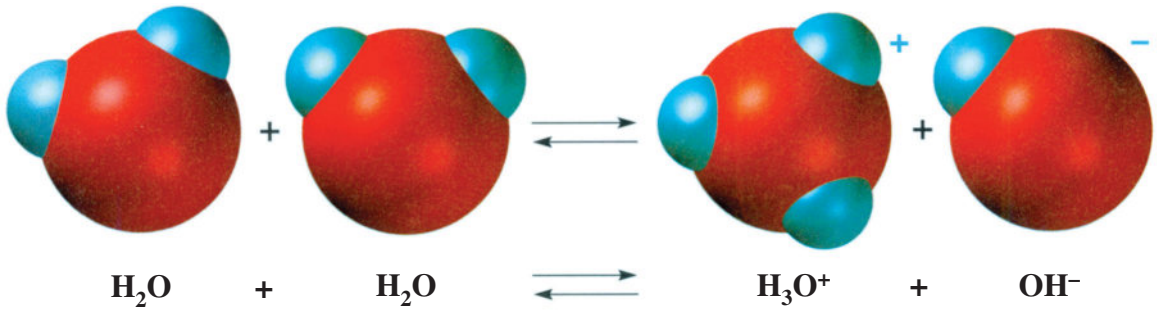
دتاقیکرنێن هویرێن گەهاندنا کارەبێ دا دیار دبیت، کو ئاڤا پاك (پاقژ) ئەلەکترۆلیتەکیّ زوّر لاوازە. ئاڤ بخوّیەتی (ب خوّ ب خوّ) د ئایونریّت وەك دشێوێ (1-4) دکریارا خوّیەتیا (ب خوّ ب خوّ) ئایونیّنا ئاڤیّ دا **self-ionization of water**

دوو گەردیّن ئاڤیّ ئایونەکا هایدروّنیوّمی و ئایوّنەکا هایدروّکسیدی پێك دئینن ئەو ژی ب ڤەگوهاستنا پروّتونەکیّ لدویف ڤیّ هاوسەنگ بوونا ل خاریّ:

$$H_2O(l) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

پیڤانێن گەهاندنیّ دیارکریە کو خەستیا هەر ئێك ژ H_3O^+ و OH^- د ئاڤا پاك دا (دلوپێنراودا) دگەهیتە: 1.0×10^{-7} mol/L د پلا گەرمییا 25°C دا. هێماکرنا پیڤەری، کو نوێنەریّ ژ خەستیّ دکەن پالپشتیێ ب mol/L ڤە گرێددەت، ئەو ژی بدانانا شێوگیّ ئایۆنیّ یان گەردا دیارکری دناڤ دوو کڤانێن چوار گوشەدا [ ] هێمایا $[H_3O^+]$ ، بوّ نموونە، ئانکو «خەستیا ئایوّنا هایدرۆنیوّمی کو ب مول / لتر mol/L هاتینە پیڤان. یان خەستیا مولاریا ئایونا هایدرونیوّم، دئاڤیّ دا و د 25°C دا، خەستیا H_3O^+ یەکسانە بوّ خەستیا OH^- و یەکسانن 1.0×10^{-7} M . و ئەنجامیّ بیرکاریێ لێکدانا $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ یێ نەگوّرە (جێگرە) دهەر ئێك ژ.

شێوێ 1-4 ئاڤ بخوّیەتی (ب خوّ ب خوّ) دهێتە ئایونادن ب برەکا کێم، پروتونەك ژ گەردەکا ئاڤیّ دهێتە ڤەگوّهاستن بوّ گەردەکا دی و، ئایوّنا هایدرۆنیومی H_3O^+ و ئایوّنا هایدرۆکسیدی OH^- ژێ پەیدا دبیت.



خشتێ 4-1 بەهایێن جێگیرێ ئایونێنا ئاقێ K_w دپلەیێن گەرمییێن هەلبژارتیدا

پلا گەرمیێ (^oC)	K_w
0	1.2×10^{-15}
10	3.0×10^{-15}
25	1.0×10^{-14}
50	5.3×10^{-14}

ئاف و گیراوێن ئاقیێن روونکری. بقێ ئەنجاما بیرکاری دپلەکا گەمییا جێگیردا دبێژنێ جێگیرێ ئایونێنا ئاقێ K_w و بقێ هاوکێشا ل خوارێ دەربڕین ژێ دهێتە کرن:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

بۆ نموونە، بەهایێ قی جێگری دگیراوێن ئاقیێن روونکری و ئاقێ دا دهێتە قەدیتن، دپلا گەرمییا 25^oC دا، و بکارپێکرنا قێ پەیوەندیێ:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = (1.0 \times 01^{-7})(1.0 \times 10^{-7}) = 1.0 \times 10^{-14}$$

ئایۆنێنا ئاقێ زێدەدبیت بزێدەبوونا پلا گەرمیێ و بقێ چەندێ جێگیرێ ئایۆنێنا ئاقێ K_w بزێدەبوونا پلا گەرمیێ زێدە دبیت. وەك دخشتێ 4-1 دا دهێتە دیتن. بەلێ بەهایێ K_w هەردەم یێ جێگرە دپلەکا گەرمییا دیارکریدا، ژبەر هندێ بەهایێ جێگرێ ئایۆنێنا ئاقێ، K_w کو یەکسانە ب 1.0×10^{-14} بهایەکێ جێگیرە دپلا گەرمییا ژووریّ دا.

گیراوەیێن هاوکێش و ترش و تفت

ژبەر هندێ کۆ خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیۆم و هایدرۆکسیدی دئاقا خاوێندا (پاك) یەکسانن، ئاف هاوکێشەو، د راستیدا هەر گیراوەکێ خەستیا قان دوو ئایۆنا تێدا یەکسان بن، گیراوەکێ هاوکێشە چێ دبیت ژبیرا تەما بیت دخواندنا بەندێ بۆری دا کو ترش خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیۆمی H_3O^+ دگیراوێن ئاقی دا زێدە دکەت. وەکی دخشتێ 4-2 أ دا دیاردبیت. دوان گیراواندا کۆ $[H_3O^+]$ مەزنتر بیت ژ $[OH^-]$ ، بترش دهێتە دانان. و ژ لایەکی دی قە تفت خەستیا OH^- د گیراوێن ئاقی دا زێدە دکەت وەك دخشتەیێ 4-2 دا دیاردبیت، $[OH^-]$ د گیراوێن تفت دا پترە ژ $[H_3O^+]$، ژبەر هندێ وەکی بەرێ ئاماژە پێکری، $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ د گیراوێن ئاقی دا و دپلا گەرمییا 25^oC دا یەکسانن و، بەهایێ هەر ئێك ژ وان 1.0×10^{-7} M و ب قێ چەندێ ئەگەر $[H_3O^+]$ ژ 1.0×10^{-7} M زێدەتر بوو گیراوە دێ بیتە گیراوەکێ ترش، ئەو گیراوەیێ هەر لیترەکا وی 1.0×10^{-5} mol ئایۆنێن H_3O^+ ی تێدا بن د پلا گەرمییا 25^oC دا گیراوەکێ ترشە، چونکی 1.0×10^{-5} مەزنترە ژ 1.0×10^{-7} و بەروقاژی قێ، ئەگەر $[OH^-]$ ژ $1.0 \times 10^{7-}$ M مەزنتر بیت گیراوە تفتە، ئەو گیراوەیێ 1.0×10^{-4} mol ئایۆنێن OH^- تێدا هەین د پلا گەرمییا 25^oC دا دێ بیتە تفت، چونکی $1.0 \times 01^{-7} < 1.0 \times 10^{-4}$

(أ)

(ب)

شێوێ 2-4 (أ) خەستیا H_3O^+ ب تێکرنا بەفرا هشك CO_2 دئاقێ دا زێدە دبیت... و بەلگە بۆ قێ چەندێ گوهۆڕینا رەنگێ ناسەرەوەیێ شینێ بڕۆموثیمۆل، ژ بۆ زەری و مژەکا سپی پەیدا دبیت دەمەێ خەست بوونا هەلمێ ئاقێدا، چونکی بەفرا هشك یا سارە. (ب) خەستیا OH^- زێدە دبیت بتێکرنا ژوورۆکسیدی (پیرۆکسیدێ سۆدیۆم Na_2O_2) د ئاقێ دا، کو بەلگە بۆ قێ چەندێ. گوهۆڕینا رەنگی ناسەرەوەیێ فینۆلفثالینی بۆ پیڤازی.

ڤەدیتنا (هژمارکرنا) $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$

بەری نوکە تە خواندیە، کۆ ترش و تفتێن بهێز ب تەمامی دگیراوێن ئاڤیێن رووندا دئایۆنرێن (دهێنە ئایوناندن) یان لێك هەلدوەشن، د خشتێ 4-2 لیستەکا ناڤێن وان ترش و تفتێن بهێز دبینی و، ژبەر هندێ NaOH تفتەکێ بهێزە. ئانکو 1 mol مولەکا ئایونێن OH^- دێ دەت دگیراوێ ئاڤی دا.

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$
$$1\ mol \qquad 1\ mol \qquad 1\ mol$$

ئانکو دگیراوەکێ 1.0×10^{-2} M دا خەستیا $[OH^-]$ یەکسانە بـ $1.0 \times 10^{2-}$ M NaOH تێبینی بکە $[OH^-]$مەزنترە ژ 1.0×10^{-7} M ژبەر هندێ گیراوە تفتە و بەهایێ K_w ی گیراوێ ئاڤی هەتا پادەکی جێگیرە 1.0×10^{-14} دپلا گەمیا ژووری دا خەستیا هەر ئێك ژ وان ئایۆنان. دشێن دیاربکەین ئەگەر خەستیا ئێك ژوان ئایۆنا یا دیاربیت، و $[H_3O^+]$ دڤی گیراوەیدا وەك لخۆارێ دهێتە هژمارکرن.

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[H_3O^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.0 \times 10^{-12}\ M$$

دنموونەیا بۆری دا، بەهایێ $[OH^-]$ مەزنترە ژ بەهایێ $[H_3O^+]$ ، وەکی دهەر گیراوەکێ تفت دا، دا گیراوەیێ $2.0 \times 10^{4-}$ M HCl وەربگرین، ژبەر هندێ کۆ HCl ترشەکێ بهێزە، $[H_3O^+]$ یەکسانە 2.0×10^{-4} M ، وەك ل خوارێ هاتیە دیارکرن.

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$
$$1\ mol \qquad 1\ mol \qquad 1\ mol \qquad 1\ mol$$

تێبینی بکە، $[H_3O^+] < 1.0 \times 10^{-7}$ M ، بڤێ چەندێ ئەڤ گیراوە ترشە و، $[OH^-]$ ب ڤێ ریکێ دهێتە ڤەدیتن:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{0.1 \times 01^{41-}}{1.0 \times 10^{-14}} = \frac{0.1 \times 01^{41-}}{1.0 \times 10^{-14}} = 5.0 \times 10^{-10}\ M$$

بەهایێ $[H_3O^+]$ مەزنترە ژ $[OH^-]$ د هەمی گیراوێن ترشان دا. بۆ هندێ کو بەهایێ وی K_w بجێگیری بمینیت، بڤی چەندێ هەر زێدەبوونەك د $[H_3O^+]$ دا یان د $[OH^-]$ یێ و گیراوێن ئاڤی دا ببیت پێدڤیە ببیتە ئەگەرێ کێمبوونا خەستیان ئایۆنا دی.
کریارا ڤەدیتنا $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$.یێ دپرسا نموونەیا (1-4) ڤێ چەندێ دیاردکەت.

خشتە 1-4 ترش و تفتێن ب هێزێن بەربەلاڤ

ترشی	تفتی
بەهێز	بەهێز
HCl	LiOH
HBr	NaOH
HI	KOH
$HClO_4$	RbOH
$HClO_3$	CsOH
HNO_3	$Ca(OH)_2$
H_2SO_4	$Sr(OH)_2$
	$Ba(OH)_2$

پرسیارەکا نموونەیی 4-1

دتاقیکرنەکا تاقیگەهێدا، گیراوەکێ ترشێ نتریکی هاتە ئامادەکرن کو. خەستیا وی 1.0×10^{-4} M بوو،
أ. $[H_3O^+]$ د گیراوە دا بژمێرە ب. $[OH^-]$ د گیراوەیدا بژمێرە؟

شیکار

1 شرۆڤەکرن

دایی: خەستیا گیراوەی $= 1.0 \times 10^{-4}$ M HNO_3

نەدیار: أ. $[H_3O^+]$

ب. $[OH^-]$

2 نەخشە دانان HNO_3 ، ترشەکێ بهێزە، ژبەر هندێ بتەمامی (100%) د ئایۆنریێت (دهێتە ئایوناندن) دگیراوەێن رووناو، هەر گەردەکا ترش، ئایۆنەکا هایدرۆنیومی ددەت، بڤێ چەندێ خەستیا ئایۆنێن هایدرۆنیۆمی د دگیراوەیدا یەکسان دبن ب خەستیا ترش و، ژبەر هندێ K_w بڕەکا جێگیرە. بساناهی $[OH^-]$ ب بکارئینانا بەهایێ $[H_3O^+]$ ، بڤی جۆری دێ ڤەبینین:

أ. $$\underset{1\ \text{mol}}{HNO_3(l)} + \underset{1\ \text{mol}}{H_2O(l)} \rightarrow \underset{1\ \text{L}}{H_3O^+(aq)} + \underset{1\ \text{mol}}{NO_3^-(aq)}$$

$$\text{مۆلاریێتی } HNO_3 = \frac{\text{mol } HNO_3}{\text{1L گیراوەی}}$$

$$\text{مۆلاریێتی } H_3O^+ = \frac{\text{mol } HNO_3}{\text{1L گیراوە ی}} \times \frac{1\ \text{mol } H_3O^+}{1\ \text{mol } HNO_3} = \frac{\text{mol } H_3O^+}{1\ \text{mol}}$$

ب. $$[OH^-][H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

3 ڤەبینە (ببینە)

أ. $$\frac{1.0 \times 10^{-4}\ \text{mol } HNO_3}{1\ \text{mol}} \times \frac{1\ \text{mol } H_3O^+}{1\ \text{mol } HNO_3} = \frac{1.0 \times 10^{-4}\ \text{mol } H_3O^+}{\text{1L گیراوەی}} = 1.0 \times 10^{-4}\ \text{M } H_3O^+$$

ب. $$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-4}} = 10. \times 10^{-10}\ \text{M}$$

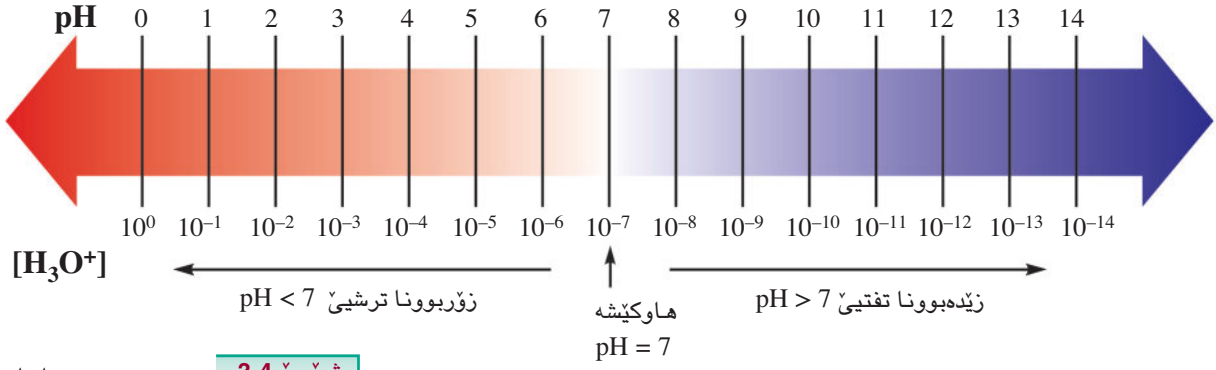
4 خەملاندن $[H_3O^+]$ دکەتە 1.0×10^{-4} ، کو مەزنترە ژ 1.0×10^{-7} . ژبەر هندێ $[OH^-]$ ژ 1.0×10^{-7} بچوکتر دبیت و بشێوەکێ راست هەتا دوو رەنووسێن واتایی بەرسڤ یا هاتیە دەربرین.

راهێنانێن کارپێکری

1. خەستیا هەردوو ئایۆنێن H_3O^+ و OH^- دگیراوێ 1×10^{-4} M HCl دا چەندە؟
2. خەستیا هەردو ئایۆنێن H_3O^+ و OH^- د گیراوێ 1.0×10^{-3} M HNO_3 دا چەندە؟
3. خەستیا هەردو ئایۆنێن H_3O^+ و OH^- د گیراوێ 3.0×10^{-2} M NaOH دا چەندە؟
4. خەستیا هەردو ئایونێن H_3O^+ و OH^- دگیراوەکێ 1.0×10^{-4} M $Ca(OH)_2$ دا چەندە؟

بەرسڤ

1. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-4}$ M
   $[OH^-] = 1 \times 10^{-10}$ M
2. $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-3}$ M
   $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-11}$ M
3. $[H_3O^+] = 3.3 \times 10^{-13}$ M
   $[OH^-] = 3.0 \times 10^{-2}$ M
4. $[H_3O^+] = 5.0 \times 10^{-11}$ M
   $[OH^-] = 2.0 \times 10^{-4}$ M



شێوێ 3-4 هەر چەند خەستیا ئایونا هایدرۆنیومی زیدە دبیت ترشاتییا گیراوەی زێدە دبیت و pH کێم دبیت.
هەر چەند ژی خەستیا ئایونا هایدرۆنیومی کێم دبیت تفتاتییا گیراوەی زێدە دبیت و pH زێدەدبیت.

پەیسکا (دەرەج) ڕەنووسێ هایدرۆجینی (pH)

رەنگە دەربڕینا ترشاتیێ یان تفتیا گیراوەکێ ل گۆر خەستیا H_3O^+ یان OH^- کریارای نە بیت، ژبەر بچووکیا بەهایێ رەنووسێن وان هەردو خەستیان، برا گونجای کو دەربرینێ ژڤێ چەندێ بکەت دبێژنی رەنووسێ هایدرۆجینی یان (pH)، کو ئەوژی هەر خەستیا ئایونا هایدرۆنیومی نیشا ددەت دگیراواندا. دو پیتێن pH ، دەستپێکا دو ووشێن فەرەنسینە pouvoir hydrogène کو هاتینە دەربرین. و رامان ژێ «هێزا هایدرۆجینی»، **رەنووسێ هایدرۆجینی pH یێ گیراوەی سالبیێ لۆگاریتمیێ بنچینەیا 10 ی خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیۆمی $[H_3O^+]$** یە. دەربڕن ژ (pH) **بڤێ هاوکێشا خارێ دهێتەکرن**

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

لۆگاریتما بنچینەیا 10 ی ژمارەکا دیارکری، ئەو توانە کو ژمارە 10 بۆ دهێتە بلندکرن. دا یەکسان بیت بۆ وێ ژمارێ.. کو خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیومی دگیراوەکێ هاوکێش دا (دپلا گەرمییا 25°C) دا یەکسان بکەت 1×10^{-7} M و لوگاریتما وێ ژمارێژی دکەتە 7.0- و بەهایێ pH یێ وەك، لخوارێ دهێتە دیارکرن:

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-7}) = -(-7.0) = 7.0$$

پەیوەندی دناڤبەرا pH و $[H_3O^+]$ د پەیسکا شێوێ 3-4 یا هاتیە دیارکرن. هەر ب وێ ریکێ، **رەنووسێ هایدرۆکسیدی (pOH)یێ گیراوەی دهێتە نیاسین و دکەتە لوگاریتما سالیبا بنچینەیا 10 یێ خەستیا ئایۆنێن هایدرۆکسیدی $[OH^-]$** .

$$pOH = -\log [OH^-]$$

خەستیا OH^- دگیراوەیێ هاوکێش دا دکەتە 1×10^{-7} M دپلا گەرمییا 25°C دا. ژبەر هندێ POH = 7.0.

ل بیرا تە بیت پەیوەندی دناڤبەرا بەهایێ $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ، K_w دیار دکەت و، و بەهایێ سالبیێ لوگاریتما K_w ئەو ژی 14.0 چونکە $K_w = 1 \times 10^{-14}$ دپلا گەرمیا 25°C دا. چێ دبیت تە تێبینی کربیت کو کۆیا بەهایێ pH و pOH یێ گیراوەییێ هاوکێش د پلا گەرمییا 25°C دا. دکەتە 14.0 ، ژبەر هندێ ئەڤ پەیوەندییا خوارێ د پلا گەرمییا 25°C دا یا راستە:

$$pH + pOH = 14.0$$

مەودایا (بۆرایێ) بەهایێ pH یێ گیراوێن ئاڤی د پلا گەرمییا 25°C بشێوەکێ گشتی د ناڤبەرا (0 و 14) دا دهێت و دچیت، وەك دخشتێ 3-4 دا دهێتە دیارکرن.

خشتێ 4-3 مەودایێ بەهایێن نێزیکریێن (pH) هندەك ماددەێن بکارئینانێن بەربەلاڤ (دپلا گەرمییا 25°C دا)

ماددە	pH	ماددە	pH
ئاڤکا ئاشکی (مەعیدە)	3.0 - 1.0	نان	6.0 - 5.0
ئاڤکا لەیمۆنێ	2.4 - 1.8	ئاڤا بارانێ	5.8 - 5.5
سێك (سیهێك)	3.4 - 2.4	پطاط (پتات)	6.0 - 5.6
ڤەخوارنێن گازی	4.0 - 2.0	شیر	6.6 - 6.3
سێڤ	3.3 - 2.9	تف (لیك)	7.5 - 6.5
سندی	3.4 - 2.9	ئاڤا پاك	7.0
پرتەقاڵ	4.0 - 3.0	خوین	7.5 - 7.3
توی (توو)	4.7 - 3.2	هێك	8.0 - 7.6
باجانا سۆر (باجانسۆرك)	4.4 - 4.0	ئاڤا دەریا	8.5 - 8.0
مۆز	5.7 - 4.5	شیرێ مەگنیسیا	10.0

بلا وەسا دانین، کو $[H_3O^+]$ دگیراوەکێ دیاریکریدا ژ $[OH^-]$ مەزنترە وەکی دگیراوێن ترشان دا. بۆ نموونە، $[H_3O^+]$ دگیراوەکێ ترش دا و د پلاگەرمییا 25°C دا دکەتە 1×10^{-6} M دوی دەمی دا pH گیراوەی دێ یەکسان بیت بـ (6.0)ێ. لگۆر ئەڤا ل خوارێ:

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{6-}) = -(-6.0) = 6.0$$

pH ڤی گیراوەی ژ 7 بچوکترە و بڤی دۆخییە بۆ هەمی گیراوێن ترش د پلا گەرمییا 25°C دا. ئەڤ ژمێرکاریێن خارێ دیاردکەن کو pOH ژ 7.0 مەزنترە وەك دهەمی گیراوێن ترش دا دپلاگەرمییا 25°C دا هەین.

$$pOH = 14.0 - pH = 14.0 - 6.0 = 8.0$$

ژمێریاریێن دیێن وەك هەڤ دیاردکەن کو pH گیراوێن تفت دپلا گەرمییا 25°C دا مەزنترە ژ 7.0 و pOH بچوکترە ژ 7.0 . ئەڤ پەیوەندییە و پەیوەندییێن دژی ڤان کو هاتینە تۆمارکرن د خشتێ (4-4) دا تێنە بیرامە، کو هندی پلا گەرمییێ بهێتە گهۆرین بهایێ وردێ pH ئان یێ pOH دهێتە گوهۆرین، چونکی بەهایێ K_w یێ بەرپایە بۆ گۆهۆرینێ، و بیاڤەکێ دیدا ئەڤ پەیوەندیە $pH + pOH = pK_w$ دێ مینیت یا جێگیر و ناهێتە گوهۆرین.

خشتێ 4-4 $[H_3O^+]$، $[OH^-]$، pH، pOH یێ گیراوان

گیراوە	بارێ گشتی	دپلا گەرمییا 25°C دا
هاوکێش	$[H_3O^+] = [OH^-]$	$[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{7-}$ M
	pH = pOH	pH = pOH = 7.0
ترش	$[H_3O^+] > [OH^-]$	$[H_3O^+] > 1 \times 10^{7-}$ M
	pH < pOH	$[OH^-] < 1 \times 10^{7-}$ M
		pH < 7.0
		pOH > 7.0
تفت	$[H_3O^+] < [OH^-]$	$[H_3O^+] < 1 \times 10^{7-}$ M
	pH > pOH	$[OH^-] > 1 \times 10^{7-}$ M
		pH > 7.0
		pOH < 7.0

ژمێرکارییێن گرێدایی ب ڕەنووسێ هایدروجینی ڤە pH

ئەگەر بەهایێ $[H_3O^+]$ یان بەهایێ pH ێ گیراوەکێ دیارکری هاتە زانین. دشیان دایە کو بەهایێن دیتر هەژماربکەین، پێدڤیە ڕەنووسێن واتای بهشیاری (وردی) بهێنە بکارئینان ددەمێ بجهئینانا ژمێرکارییێن pH ێ دا، چونکی (pH) نوێنەراتیا بەهایێ لوگاریتێمییە و ئەو ڕەنووسێ دکەڤیتە لایێ چەپێ ڕەنووسێ دەهێیە، بتنێ جهێ ناڤبەرێ دەهێ دیار دکەت و، دژمێرکاریا ڕەنووسێن واتایدا ناهێنە پشتگوهکرن (إهمال)ژبەر هندێ پێدڤییە ژمارا وان ڕەنووسێن وواتایێن لایێ راستێ یێ ناڤبەرا دەهی دگەل ڕەنووسێن واتایێن وێ ژمارێ یەکسان بن ئەوا بەهایێ لوگاریتیمێ وێ هاتیە هژمارکرن. بۆ نموونە بەهایێ $[H_3O^+]$ یەکسانە بـ 1×10^{-7} ، ئێك ڕەنووسێ واتایێ هەی، ژبەر هندێ، pH یان log– ێ ڤێ بەهایێ پێدڤیە بتنێ خانەکا دەهی تێدا بیت، بڤێ چەندێ، پێدڤییە pH یان log– ێ بەهایێ ئێك خانە ژ لایێ راستێ یێ ناڤبەرێ دەهی هەبیت، ئانکو: pH = 7.0

هژمارکرنا (ڤەدیتنا) pH ژ $[H_3O^+]$

هەتا نوکە فێری ساناهیترین وان پرسیارا بووی کو pH ێ ب خۆ ڤەدگرن. دڤان پرسیاران دا بەهایێ $[H_3O^+]$ دگیراوەیدا یەکسانە بتوانا ڕەنووسێ (10) ، وەکی 1M یان 0.01 M و، pH ێ بۆ ڤان جۆرێن نموونان دگیراواندا یەکسان دبیت بۆ توانا خەستیا ئایۆنێن هایدرۆنیومی دگەل گوهۆرینا نیشانا وێ، بۆ نموونە ئەو گیراوەیێ $[H_3O^+]$ ی تێدا = 1×10^{-5} ، pH وی دێیا یەکسان بیت بۆ 5.0 ێ.

پرسیارەکا نموونەیی 2-4

بەهایێ pH گیراوەکێ 1.0×10^{-3} M NaOH چەندە؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار (دایی): جۆرو خەستیا وی گیراوەی = 1.0×10^{-3} M NaOH

نەدیار (نەدایی): pH بۆ گیراوەی

2 نەخشی بکێشە

خەستیا تفتی ← OH^- ← خەستیا H_3O^+ ← NaOH pH بتمامی لێك هەلدوەشێت دەمێ دئاڤێدا دهێتە حەلاندن. بڤێ چەندێ $[OH^-]$ یەکسان بۆ [NaOH] . ژبەر هندێ کو K_w یەکسانە 1.0×10^{-14} ، دشیان دایە خەستیا H_3O^+ یێ و پاشی pH هژماربکەین.

3 بینەدەر

$$[H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[H_3O^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{3-}} = 1.0 \times 10^{-11}\ M$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1.0 \times 10^{-11}) = 11.00$$

4 هەلسەنگینە

بەرسڤ بشێوەکێ دروست دیار دکەت کو NaOH گیراوەکێ پێك دئینیت pH > 7 ، NaOH ژبەر هندێ گیراوە دێ گیراوەکێ تفت بیت. بەرسڤێ چەند ڕەنووسێن واتایی تێدا هەنە ژ لایێ راستێ یێ ناڤبەری و یەکسانی بۆ هژمارا ڕەنووسێن واتایی دژمارا بنەڕەت دا.

راهێنانێن کارپێکری

1. pH ێ ڤان گیراوێن خارێ هژماربکە:

أ. 1×10^{-3} M HCl ج. 1×10^{-4} M NaOH

ب. 1.0×10^{-5} M HNO_3 د. 1.0×01^{-2} M KOH

بەرسڤ

أ. pH = 3.0 د. pH = 10.0

ب. pH = 5.00 هـ. pH = 12.00

بکارئینانا ئامیرێ پێ ژمێر (حاسبە) (ئامیرێ هژمارتنێ) بۆ ڤەدیتنا pH ژ $[H_3O^+]$

گەلەك پرسیارێن هەین کو بەهایێ خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیومی تێدا نەیێ یەکسانە ب توانا رەنووسێ 10. شیکارا ڤان جۆرە پرسیارا (پێدڤی ب ئامیرێ پێ ژمێرێ هەیە. پتریا ئامیرێن پێ ژمێرێ دوکمەیێ "log" یێ هەی. ڤەگەرە بۆ ڕێنمایێن تایبەتێن کارئینان ئامیرێ پێ ژمێرێ (ژمێرەر) (حاسبە).

دشیان دایە، PH بخەملینن و بکاربینی بۆ تۆمارکرنا ژمێریێن (هژمارتنێن) خۆ. وەسا دانین. بۆ نموونە، $[H_3O^+]$ د گیراوەکی دا 3.4×10^{-5} M . ژبەر هندێ بەهایێ 3.4×10^{-5} دناڤبەرا 10^{-4} و 10^{-5} دایە، ئانکو pHێ گیراوەی دڤێت بکەڤیتە دناڤبەرا 4 و 5 دا. پرسا نموونەییا 4-3، کریارا ڤەدیتنا PH ێ گیراوەی روون دکەت کو $[H_3O^+] = 3.4 \times 10^{-5}$ M .

پرسیارەکا نموونەیی 3-4

pHێ گیراوەی دێ چەند بیت کو $[H_3O^+]$ تێدا یەکسانە بۆ 3.4×10^{-5} M ؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دایی: $[H_3O^+] = 3.4 \times 10^{-5}$ M

نەدیار: pH گیراوەکە

$$pH \leftarrow [H_3O^+]$$

2 نەخشێ بکێشە

بتنێ جوداهی دناڤبەرا ڤێ پرسیارێ و پرسیارێن چوویێن pH ئەوە کو بەهایێ لوگاریتمێ 3.4×10^{-5} بکارئینانا ئامیرێ پێ ژمێرێ(ژمێرەر) دهێتە دیارکرن. دشیان دایە رەنووسا بگوهۆڕی بۆ لوگاریتمی بکارئینانا کلیلا (دوکمێ) "log" .

3 بینەدەر

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$= -\log (3.4 \times 10^{5-})$$

$$= 4.47$$

4 هەلسەنگینە

pH یێ گیراوێ 1×10^{-5} M H_3O^+ دکەتە 5 و گێراوەکێ خودان خەستیەکا مەزنتر ژ H_3O^+ ترشاتیا وی دێ زورتر بیت و pH وی دێ ژ 5 کێمتر بیت. ژبەر هندێ کو خەستیێ دو رەنووسێن واتایی هەنە، pH ێ دو رەنووس دێ ژ لایێ راستێ یێ ناڤبەرا دەهی هەبن.

راهێنانێن کارپێکری

1. pH یێ وی گیراوەی چەندە کو $[H_3O^+]$ تێدا یەکسانە بۆ 6.7×10^{-4} M؟

2. pH ێ وی گیراوەی چەندە کو $[H_3O^+]$ تێدا یەکسانە بۆ 2.5×10^{-2} M؟

3. بەهایێ pH ێ گیراوەییێ 2.5×10^{-6} M HNO_3 بژمێرە (بینەدەر).

4. بەهایێ pH ێ گیراوەییێ 2.0×10^{-2} M $Sr(OH)_2$ بژمێرە (بینەدەر).

بەرسڤ

1. pH = 3.17

2. pH = 1.60

3. pH = 5.60

4. pH = 12.60

ژمێرکرنا (ڤەدیتنا) $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ژ pH

بەری نوکە، فێری هندێ بووی چاوا pH یێ گیراوەکی دیارکری بژمێری (بینیەدەر). بلا وەسا دانین کو تە pH بۆ گیراوەکێ یێ دایی ل شوینا $[H_3O^+]$. چاوا دێ شێی خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیومی تێدا دیارکەی؟ ئەڤ هاوکێشا ل خارێ لدەڤ تە یا بەرنیاسە:

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

بینە بیرا خۆ کو بنیاتێ لوگاریتمێ ئەو ژی (10)ە. بڤێ چەندێ بەروڤاژیێ لۆگاریتمێ دکەتە 10 یێ بلندکریە بۆ توانا وێ ژمارێ.

$$\log [H_3O^+] = -pH$$
$$[H_3O^+] = \text{antilog } (-pH)$$
$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

بەلکی ساناهیترین بار ئەو بیت ئەوێ کو بەهایێ pH ، ژمارەکا راست (تەواو) بیت. ئەو توانا 10 یە کو $[H_3O^+]$ ی دەدەتەمە ئەوژی سالب pH ە. بۆ نموونە ئەو گیراوێن ئاڤی کۆ pH = 2 ، $[H_3O^+]$ وان تێدا یەکسانە بۆ 10^{-2} M . هەر ب وێ رێکێ. دەمێ pH = 0، دێ $[H_3O^+]$=1M ، چونکی $10^0 = 1$. پرسیارا نموونەییا 4-4 دیار دکەت کو چاوا بەهایێ pH دهێتە گوهۆرین بۆ $[H_3O^+]$ ، دەمێ pH ، ژمارەکا راستا موجەب بیت، پرسیارا نموونەییا 4-5 دیاردکەت چاوا pH دهێتە گهۆرین، دەمێ pH ژمارەکا نەیا راست بیت.

پرسیارەکا نموونەیی 4-4

خەستیا ئایونا هایدرۆنیۆمێ گیراوەکێ ئاڤی بژمێرە (بینەدەر) کو pH وی 4.0 بیت؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دایی: pH = 4.0

نەدیار: $[H_3O^+]$

2 نەخشێ بکێشە

$$[H_3O^+] \leftarrow pH$$

ئەڤ پرسیارە پێدڤی ب دوبارە رێکخستنا هاوکێشەیا pH هەیە، بۆ ڤەدیتنا $[H_3O^+]$. ژبەر هندێ 4.0 ئێك خانەیا هەیی ژ لایێ راستێ یێ ناڤبەرێ دەهی. پێدڤیە بەرسڤێ بتنێ رەنووسەکێ واتایی تێدا بیت.

$$pH = -\log [H_3O^+]$$
$$\log [H_3O^+] = -pH$$
$$[H_3O^+] = \text{antilog } (-pH)$$
$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-pH}$$

3 بینەدەر

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-pH}$$
$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$$

4 هەلسەنگینە

گیراوەێ خودان، pH = 4 ترشە. بەرسڤ 1×10^{-4} M مەزنترە ژ 1.0×10^{-7} M ، ئەڤە ژی راستە دەربارەی گیراوەکێ ترش.

پرسیارەکا نموونەیی 5-4

ڕەنووسێ هایدرۆجینی pH یێ گیراوەکێ دیارکری پیڤا، پیڤانا وی 7.52 بوو. أ. خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیومی چەندە، ب. خەستیا ئایۆنا هایدرۆکسیدی چەندە؟ ج. ئەرێ گیراوە ترشە یان تفتە؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دایی: pH یێ گیراوەی = 7.52

نەدیار: أ. $[H_3O^+]$

ب. $[OH^-]$

ج. گیراوە ترشە یان تفتە.

2 نەخشێ بکێشە

$$[OH^-] \leftarrow [H_3O^+] \leftarrow pH$$

ئەڤ پرسیارە وەکی پرسیارێن دیێن pH یێ، پێدڤی بجهگرتنا بەهایانە د هاوکێشەیا $pH = -\log [H_3O^+]$ دا، هەروەسا پێدڤی بکارئینانا ئامیرێ پێ ژمێرێ یە (ژمێرەر). ئێکسەر دگەل قدیتنا $[H_3O^+]$ دا دشێن جێگیرێ ئەنجامێن ئایۆنی $[H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$ بکاربینین بۆ قەدیتنا $[OH^-]$.

3 بینەدەر

أ. $pH = -\log [H_3O^+]$

$$\log [H_3O^+] = -pH$$

$$[H_3O^+] = \text{antilog } (-pH) = \text{antilog } (-7.52) = 1.0 \times 10^{-7.52} = 3.0 \times 10^{-8} \text{ M } H_3O^+$$

ب. $[OH^-][H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-14}$

$$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

$$= \frac{1.0 \times 10^{-14}}{3.0 \times 10^{-8}} = 3.3 \times 10^{-7} \text{ M } OH^-$$

ج. بەهایێ pH =7.52 ، پیچەك ژ بەهایێ pH = 7 زێدەترە ئەڤەژی وێ دیار دکەت کو گیراوە کێم تفتە.

4 هەلسەنگینە

ژبەر هندێ کو گیراوەکێ کێم تفتە. پێشبینی دهێتە کرن کو خەستیا ئایونا هایدروکسیدێ پیچەك پتر بیت ژ 10^{-7} M و خەسیا ئایونا هایدرونیومێ پیچەك کێمتر بیت ژ 10^{-7} M و بگشتی بەرسڤ دگەل ڤان پێشبینیا دگونجیت.

راهێنانێن کارپێکری

1. خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیۆمێ گیراوەکێ کو ڕەنووسێ هایدرۆجینیێ وێ pH = 5.0 هەچەندە؟
2. خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیۆمێ گیراوەکێ کو ڕەنووسێ هایدرۆجینیێ وی pH = 12.0 هەچەندە؟
3. $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ی بۆ گێراوەکێ ئاڤی کو ڕەنووسێ هایدرۆجینیێ وی pH = 1.50 بژمێرە؟
4. $[H_3O^+]$ ی بۆ گێراوەکێ ئاڤی کو ڕەنووسێ هایدرۆجینیێ وی pH = 3.67 بژمێرە؟

بەرسڤ

1. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{5-}$ M
2. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-12}$ M
3. $[H_3O^+] = 3.2 \times 10^{-2}$ M
   $[OH^-] = 3.2 \times 10^{-13}$ M
4. $[H_3O^+] = 2.1 \times 10^{-4}$ M

خشتێ 5-4 پەیوەندییا دناڤبەرا $[H_3O^+]$،و$[OH^-]$ وpH د 25°C دا.

گیراوە	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH
1.0×10^{-2} M KOH	1.0×10^{-12}	1.0×01^{-2}	12.00
1.0×10^{-2} M NH_3	2.4×10^{-11}	2.4×10^{-4}	10.63
H_2O خاوێن	1.0×10^{-7}	0.1×10^{-7}	7.00
1.0×10^{-3} M HCl	1.0×10^{-3}	0.1×10^{-11}	3.00
1.0×10^{-1} M CH_3COOH	1.3×10^{-3}	7.5×10^{-12}	2.87

ژمێرکاریێن pH و هێزا ترش و تفتا

هەتا نوکە مە گەنگەشا pH یێ وان گیرراوان کرپە کو بتنێ ترش یان تفتێن بهێز تێدانە. دڤێت ئەم ترش و تفتێن بێهز (لاواز) ژی بەرچاڤ وەربگرین و گرنگیێ پێ بدەین. خشتێ 5-4 ، بەهایێ $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ و pH یێ چەند گیراوان دیاردکەت.

ژ مۆلاریتا گیراوەیێ KOH ئێکسەر $[OH^-]$ دیاردکەت و ژ وێ ژی دشێن $[H_3O^+]$ بینەدەرێ (بژمێرین) کو $[H_3O^+]$ هاتە زانین ئەم دشێن (pH) هەژماربکەین. وەکی د پرسیارا نموونەیا 4-3 دا و ئەگەر بڕێکا کریاری(pH)ێ وی گیراوەی هاتە پێڤان بەهایێ وی دێ یەکسان بیت بۆ بەهایێ هەژمارکی (ڤەدیتی). ڕێکێن کریارێن بکاردهێن بۆ پێڤانا pH ێ گیراوەیێن د پشکا 2 ژ ڤی بەشی دیار دکەن. کو ترشێ هایدرۆکلۆرید HCl، ترشەکێ بهێزە و دشیان دایە ژ ڤان جۆرە ژ ژمێرکاریان بۆ گێراوێن کۆ HCl تێدا هەیە بکەین.

بەلێ، گیراوەیێن ترشێن لاواز وەکی ترشێ سرکەی CH_3COOH، پرسیارەکا جودایە، چونکی بەهایێ $[H_3O^+]$ نە دشیان دایە ئێکسەر ژ خەستیا مۆلاری بهێتە هژمارکرن «بینەدەر». ژبەر کۆ هەمی گەردێن ترشێ سرکەی نا ئایۆنرێن. هەمان گرفت دەربارەی تفتێن لاواز بەرهنگاری مە دبیت. وەکی NH_3 بۆ نموونە، کو پێدڤی هندێ دبیت pH ێ ڤان گیراوان ب پێڤانا کریاری بهێنە دیتن و پشتی هنگی دشیان دایە بەهایێن $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ژ بەهایێن (pH)ێ پێڤایی بهێنە هژمارکرن (ڤەدیتن).

پێداچوونا بەندێ 1-4

1. خەستیا دوو ئایۆنێن H_3O^+ و HO^- ی دناڤا پاقژدا (خاوێن) دپلا گەرمییا 25°C دا چەندە؟

2. بۆچی پەیسکا (دەرەجا) pH ، بشێوەکێ گشتی دگیراوەیێن ئاڤێ دا دناڤبەرا 0 و 14 دایە؟

3. بۆچی pH = 7 گیراوە هاوکێشە نیشا ددەت دپلا گەرمییا ژورێدا (25°C) دا؟

4. دگیراوەکێدا کۆ 4.5×10^{-3} M HCl تێدا بیت، ئەڤێن دهێن بژمێرە (بینەدەر):

أ. $[H_3O^+]$ ب. $[OH^-]$ ج. pH

5. گیراوەیێ $Ca(OH)_2$د pH = 8.0 دا، ئەڤێن دهێن بژمێرە:

أ. $[H_3O^+]$ ب. $[OH^-]$ ج. $[Ca(OH)_2]$

هزرەکا ڕەخنەگر

6. پێش بینکرنا ئەنجامان: ئەڤ گیراوێن ل خوارێ ل دویڤ بەهایێن pH ژ بچووك بۆ مەزن ڕێزبکە:

0.10 M HF ،0.10 M H_2SO_4 ،0.10 M HCl

چارەسەرەکرنا جۆکێن ترش بگێچێ (کلس یان کسل)

سالا 1987 کین سمۆنزێ زانایێ زیندەوەرێ، ژیار و خێڤەکرنا ماسیا سەلەمۆنا شەبەنگی (شەبەنگ) دئاڤێن جۆکێن دکەڤنە باکووریێ رۆژهەلاتا مێرنشینێن ئێکگرتنا ئەمریکا. تاقی کرن. سیمۆنزی ماسێن سەلەمون دجۆکاندا ئێخستنە دناڤ قەفەساندا. بۆ چاڤدێریکرنا رەفتار و شیانێن وان بۆ ژیانێ، تێبینی کر (دیت) کۆ ماسی پشتی سێ رۆژان دمرن. چونکی بارانێن ترش ئاستێ pH ئاڤێ کێم دکەن بۆ وێ پلێ کۆ سەلەمۆن نەشێت خۆ تێدا راگریت و بەرگریا کاودانان بکەت.

ئەگەرێ بارانێن ترش، سووتنا سووتەمەنیا کۆلاێی ئەوا ئەم بۆرێڤەبرنا گەلەك و کارگەهـ و گەمی و شەمەندەفرێن خۆ بکاردئینین. ژ سووتاندنا ڤێ سووتەمەنیێ هندەك مادده ژێ پەیدا دبن کو گۆگرد و نایترۆجین تێدانە و دگەل هەڵما ئاڤێ دهەوای دا. ئێك دگرن و دهێنە گوهۆرین بۆ هەلمەکا ترش. ریژا pH ێ بارانا ئاسایی دگە هێتە 5.5 ، هەروەسا شیانە ئاستێ pH ێ بارانێ بپیڤن کو گەهشتیە 4.3 بارانێن ترش ئاستێ pH ێ جۆگ و رویباران کێم دکەن. کو کارتێکرنەکا زۆر دکەتە سەر ژیانا پترپا وان گیانداران ئەوێن کو تێدا ژیانێ دبنە سەر. بەلێ هندەك ماسی نەخاسم ماسیا سەلەمۆنا شەبەنگی دمریت و هندەکێن دی وەکی سەلەمونا قەهوایی شیانێن هێککرنێ دڤان ئاڤاندا نامینن.

سالا 1987. چ ماسیێن سەلەمۆنا قەهوایی دچەمێن باکووریێ مێرنشینێن ئێگرتی دا نەشیانە هێکا دانن. چونکی pH ێ وێ سالێ گەهشت بوو 5.97 و ژمارەیا ماسیێن سەلەمۆنێ بشێوەکی گشتی زۆر دکێم بوون.

سالا 1989 ، دکتور سیمۆنز و دو لێگەرێن (باحث) دی ب تاقیکردنەکێ رابوون بۆ کێمکرنا ترشاتییا وی چەمی (ریبار). د پشکەکا تاقیکرنا خۆدا داهێنانەك کر، ئەوژی سیستەمێ تێکرنا کاربۆناتێ کالیسیۆمی یان بەرێ کلسێ ببرێن پیڤایی و بشێوەکی بەردەوام. هیرکێ کلسێ ب خویەتی کارلێکی دگەل ترشی دێ کەت. ئەڤە ژی دێ ئاستێ pH ێ ئاڤێ زێدەتر لێکەت. ئەڤێ تاقیکرنێ سێ سالا ڤەکێشا و سەرکەفت ب بلندکرنا تێکراییا pH چەمی (رویباری) ژ 5.97 بۆ 6.54 ، ئەڤە بۆ کو زانایان بزاڤ و کسلێ دا بۆ داین. دوی دەمیدا ددەڤەرێن کلسی دا خەستیا ئایونێن ئەلەمنیۆمی کێم بۆو، کۆ بۆ ماسیێن سەلەمۆنی ژەهربوو. دهمان دەم دا ئەو خەستی ددەڤەرێن جارەنەکری د رویباری دا بلندبوو.

کارپێکرنا پرۆژەی بشێوەکێ کریاری و باوەر پێکری ژ لایێ خۆ جهێن هەردو رەخێن چەمی (رویباری) سەرکەفتن بخۆڤە دیت و بشێوەکی بەرهەمێ ماسیێن سەلەمۆنی د رویباریدا زێدەکر و تێکرایا مرنا ماسیێ سەلەمونێ قەهوایی هەتا سنۆرەکێ زور کێم کر. بۆ جارا ئێکێ دماوەیێ چەند سالان دا ماسی ژ رویباران، بەرەڤ جۆکان و چەمان چوون، دەمێ بۆ جارا دویێ شەبەنگە سەلەمۆن دئاڤا جۆکاندا هاتیە تاقی کرن سالا 1991 ، دکتۆر سیمونزی دیت هەمی ماسی دساخ بوون.

دکتۆر دبێژیت. ئەم نابەرێ خۆدەینە بابەتی بشێوەکی کوێر. ئەڤە وەك چارەسەریەك. بەلکی بتنێ چارەسەریەکا دەم کییە و دەست پێکی یە. پێدڤیا مە ب پێزانینێن زورتر هەیە، بۆ هندێ بگەهینە بریارەکا کارگێر و ژیر دبیاڤێ زیان یان مفایێ چارەسەریێ ب کلسێ، ب هزرا من من سیمونز دبێژیت ئەڤە کلیلا ڤەکولینێیە بتنێ ئەم زەنگین کرین ب وان پێزانینان یێن کۆ ژێ دەست پێ بکەین وەك دەست پێك.

زانایێن زیندەوەری رابووینە بڤەکولینا ماسیێ سەلەمۆنی. بۆ دیارکرنا سنوریێ کارتێکرنا چارەسەرییا وی ب کلسێ، بۆ بلندکرنا pH ێ جۆکێ (رویباری).

چەند پرسیار:

1. دو مفایێن دبیت بجهبهێن بەحس بکە بتێکرنا برێن پیڤایی ژ تفتێ $CaCO_3$ بۆ جۆگێن رویبارێن، چەمێن) ترش.
2. توخمێن بەرپرس ژ پەیدابوونا ترشاتیێ چنە؟ چاوا ئەڤ توخمە دگەهنە ناڤ ئاڤا بارانێ؟

دیارکرنا ڕەنووسێ هایدرۆجینی و سەنگاندن

نیشاندەرێن بجهئینانێ

- بەحسێ ڕێبازا کارێ نا سەرەوەیێ ترش – تفت دکەت.
- ڕێبازا بجهئینانا سەنگاندنا ترش – تفت روون دکەت
- مۆلاریا گیراوەی دیاردکەت بکارئینانا پێزانینێن سەنگاندنێ.

ناسەرەوە و پیڤەرێ pH

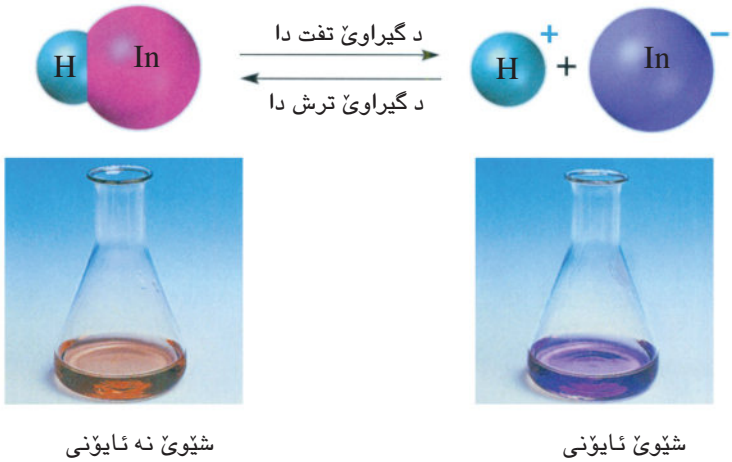
دشێن بەهایێن نێزیکرییێن pH یێ گیراوەکێ دیارکری دەست خۆبێخین ب بکارئینانا ناسەرەوێن ترش – تفتا **acid-base indicators** کو ئەو ئاویتەنە ڕەنگێن وان ب گوهۆڕینا **pH** ی گیراوەی دهێنە گوهۆڕین.

ناسەرەوە ڕەنگێن خۆ دگوهـۆڕن ژبـەر کـۆ ئـەو تـرش یـان تفتـێن بێهێـزن و دشێن هاوسەنگیا ناسەرەوێ (ترشێ بێهێز) دگیراوەکیدا دا، بڤێ هاوکێشا خوارێ نیشا بدەین. کو دشێوێ (4-4) دا ژی هاتیە دیارکرن:

$$HIn \rightleftharpoons H^+ + In^-$$

(In^- هێمایێ ئانایۆنا ناسەرەوەیە) و ئەو ڕەنگێن ناسەرەوەی دیاردکەت. ژ هندێ پەیدا دبن، کۆ هەر ئێك ژ HIn و In^- ڕەنگەکێ جودایێ هەی ژ ڕەنگێ یێ دی.

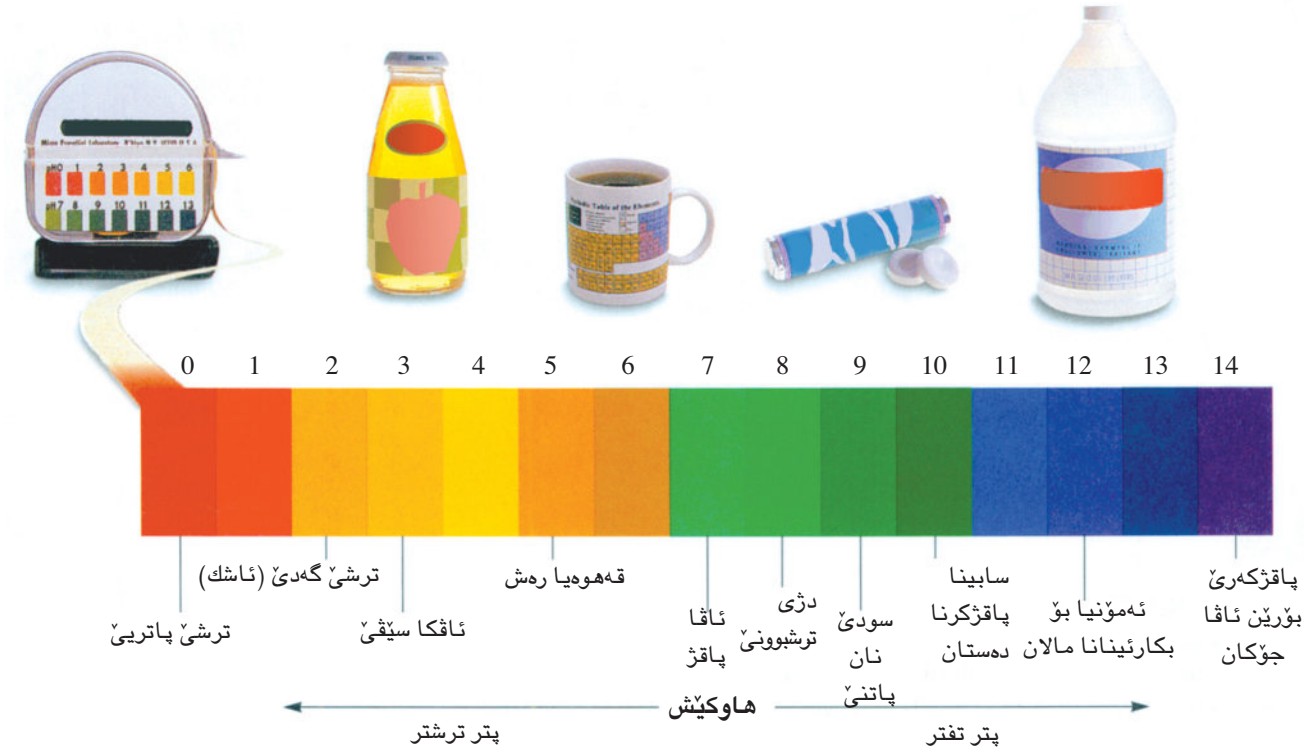
دگیراوەیێن ترش دا، ئایۆنێن In^- وەك تفتێ بڕۆنشتد ڕەفتارێ دکەن و پرۆتۆنێ ژ ترشی وەردگرن و، هنگی پتریا ناسەرەوەی ب نە ئایونێنی دمینیت HIn ڕەنگێ ناسەرەوەی دێ ڕەنگێ ترشێ HIn یێ جیاکەر هەبیت، کو ڕەنگێ سوورە بۆ ناسەرەوەێ گۆل بەرۆژێ. وەکی دشێوێ 4-4 دا دیارە. دگیراوەیێن تفت دا، ئایۆنێن OH^- (ژێدەرێ وان تفتە) دگەل ئایۆنێن H^+ کو ناسەرەوە پەیدا دکەت و دبیتە ئەگەرێ پترِ ئایۆنێنا گەردێن ناسەرەوەی بۆ جهگرتنا ئایۆنێن H^+ بەرزەکری. ژبەر هندێ خەستیا ئایۆنێن In^- زێدە دبیت دگیراوەیدا. بڤێ چەندێ گیراوە ڕەنگێ وێ ئایۆنێ وەردگریت کو ڕەنگێ شینە لدویف ناسەرەوەێ گۆل بەرۆژێ.



شێوێ ئایۆنی

شێوێ نە ئایۆنی

شێوێ 4-4 گوهۆڕینا گیراوەیێن تفت بەرامبەر هاوکێشەیا هاوسەنگا ناسەرەوەێ گۆل بەرۆژێ بەرەڤ راستێ. هنگی شێوێ ئایۆنا In^- زال دبیت و ڕەنگێ گۆل بەرۆژێ شین دبیت. ژ ڕەخەکێ دیڤە گوهۆڕینا گیراوەیێن ترش، ژ بۆ لایێ هاوکێشەیا ناسەرەوەێ گۆل بەرۆژێ دابەرەڤ چەپێ دێ چیت. هنگی کو شێوەکێ نە ئایۆنی یێ HIn زال دبیت و ڕەنگێ گۆل بەرۆژێ دهێتە گوهۆڕین بۆ سووری.



شێوەیٚ 4-5 دشێن، pH یٚ گیراوەكی دیاربكەین بریٚكا بەراوردكرنا وی رەنگی كۆ كاغەزا pH بۆ دهێتە گوهۆرین دگەل پەیسكا كاغەزا بەراوردكرنیٚ. شێوە رەنگێن كاغەزیٚ ژ بەهایێن جودایێن pH دا دیاردكەت. سەرباریٚ بەهایێن pH یٚ چەندەها ماددەێن بەربەلاڤ (زۆر) كۆ دهێنە بكارئینان دژیانا مەیا رۆژانەدا.

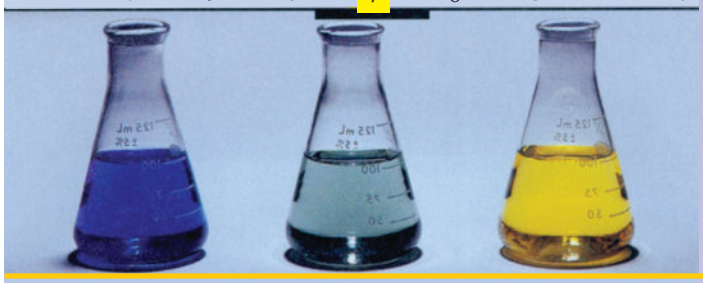
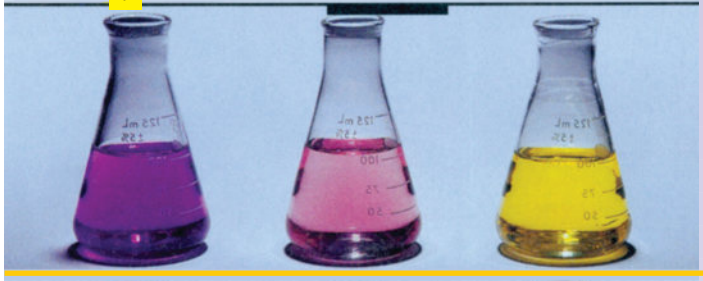
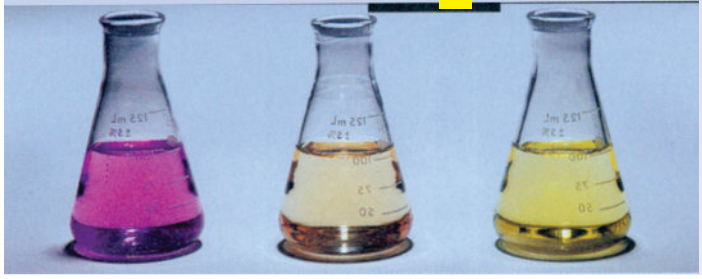
ناسەرەوەیان زۆر رەنگ هەنە. گوهۆرین دكەڤتە بواریٚ وردیا pH ی ئەوا تێدا ناسەرەوە رەنگیٚ خۆ دگوهۆریت، **ب وی بواریٚ pH ، یێ كو ناسەرەوە ڕەنگیٚ خۆ تێدا دگوهۆریت دبێژنیٚ (بواریٚ ڤەگۆهاستی) transition interval**. خشتیٚ 4-6 ،

گۆهۆرینێن رەنگی و بواریٚ ڤەگوهاستی یێ چەند ژنا 7 سەرەوەێن ترش – تفتێن بەربەلاڤ دیاردكەت. ئەو ناسەرەوەێن رەنگێن خۆ د pH كێمتر دگوهۆرن وەكی مەثیلیٚ پرتەقالی methyl orange بترشێن بهێز دهێنە دانان ژ جۆرێن دیێن ناسەرەوەیان و ژ ئەوێن دی پتر ئارەزووبوونا ئایونێنێی دكەت و ئانایونێن In^- ئەڤ ناسەرەوە بەرهەم دینن. ل گۆر بیردۆزا برونشتید تفتێن لاوازترن ژناڤ هەمی ترشێن هەلبژاردیێن دی. كێمتر ئارەزوویا وەرگرتنا پرۆتۆنیٚ دكەت. ژبەر ڤیٚ ئەگەریٚ ئەڤ ناسەرەوە ناهێنە گوهۆڕین بۆ شێوەیٚ خۆیێ نە ئایۆنی $H(In)$. هندی كو خەستیا H^+ وەك پێدڤی بلند نەبیت. ڤەگوهاستنا رەنگی بۆ ڤان ناسەرەوەیان روویددەت د بەهایێن كێمێن pH یٚ دا. دبەرامبەر، ئەو ناسەرەوەێن رەنگێن وان دبواریٚ pH ی بلندتردا دهێنە گوهۆرین وەكی فینۆلنڤالین بۆ نموونە، ترشێن لاوازترن.

ناسەرەوەیێن گشتی uneversal orange methyl indiators بتێكەل كرنا چەند ناسەرەوەێن جودا دهێنە ئامادەكرن و بكاغەزا نقووم كری دگیراویٚ ناسەرەوەكیٚ گشتی دا دبێژنیٚ كاغەزا pHیٚ (pH paper) و ئەڤ كاغەزە دشێت هەر رەنگەكیٚ ژ رەنگێن شەبەنگا بینۆك (دهێتە دیتن) وەرگریت و. ئێك ژوان ریٚكایە تا سنووركیٚ گونجا و وردبۆ ژێك جۆداكرنا pH یٚ گیراوەێن جودا. وەك دشێویٚ 4-5 دا دەردكەڤیت، خۆ ئەگەر پێدڤیا مە بدەستكەفتنا بەهایەكیٚ وردتریٚ pH یٚ گیراوەی بوو دشێن pH پیڤیٚ (pH meter))یٚ شێویٚ 4-6 بكاربینین. **pH، پیڤ (pH meter)** . **بەهایێ pH ی گیراوەكیٚ ب ئەگەریٚ جوداهیا ئەركیٚ دناڤبەرا دو جەمسەرا (ئەلكترۆدی) د گیراوەكیٚ دا هاتینە دانان دیاردكەت.** و جیاوازیا ئەركی دگەل گوهۆرینا خەستیا ئایۆنا هایدرۆنیۆمیٚ دگیراوەی دا دهێتە گوهۆڕین.

شێوەیٚ 4-6 pH پیڤ بەهایێ pH زور ب وردی د پیڤیت.

خشتێ 6-4 بۆارێ گوهۆڕینا رەنگێن چەند ناسەرەوەیێن دکریارێن سەنگاندنێ دا هاتینە بکارئینان.

جۆرێ سەنگاندنێ	ناسەرەوە	رەنگێ ترش / رەنگێ بۆارێ ڤەگوهاستی / رەنگێ تفتی
ترشێ بهێز و تفتێ بهێز	سوورێ مەثیلی (6.2-4.4)	
	شینێ بروموثیمۆڵ (7.6-6.2)	
ترشێ بهێز و / تفتێ بێهێز	پرتەقاڵی مەثیل (4.4-3.1)	
	شینی بڕۆمۆفینۆڵ (4.6-3.0)	
ترشێ بهێز و / تفتێ بێهێز	فینۆڵفثالین (10.0-8.0)	
	سوورێ فینۆڵ (8.0-6.4)	

چالاکییەکا کرداری یا
بلـــەز

تاقیکرنا pH یێ ئاڤا بارانیێ

بەرچاڤکێن پاراستنێ بکاربینە و کراسێ تاقیگەهێ بپێچ

مادە:

- ئاڤا بارانیێ
- ئاڤا پاقژ
- ئامانێن 500 mL
- راستەکێ مەتریێ زەلال و (روون) تەنك (0.1 cm .) ±
- کاغەزێن تاقیکرنێ خۆدان بۆارێ (pH) کورت 0.2- ± (0.3 ، یان pH پیڤ.

پرسیار

ئەرێ د تاخێ (گەرەك) هەوە دا نیشتنێن (رەملتێن) ترشی هەنە؟

ریّك:

هەمی ئەنجاما د خشتەکێ پێزانینان دا بنڤیسە:

1. پێنج ئامانێن وەکی ئێك ئامادەبکە و بەری کو باران ببارییە، د چەند جهێن جودادا بەربەلاڤ بکە و دانە. بۆ کومکرنا نموونەیێن وێ. ئەگەر باران بارین ژ 24 دەم ژمێران پتر درێژی ببارینێ کر. هندەك ئامانێن دی دانە پشتی هەر 24 دەم ژمێران بۆ کۆمکرنا هندەك نموونەیێن دی تاکو باران راوەستیت.
2. راستەکێ پلاستیکیێ یێ تەنك بۆ پێڤانا کۆیراتیا ئاڤێ و هەر ئامانەکێدا بکاربینە، هەتا نیزیکی 0.1 cm ، کاغەزا pH بۆ خواندن و دیارکرنا pH بارانێ بکاربینە کو هەتا 0.2 - 0.3 بەشا ژپلێ نێزیك کر بیت.
3. ئەڤ پێزانینێن ل خوارێ بنڤیسە:
   أ. مێژو دەمێن کومکرنا نموونەیان.
   ب. مێژو و دەمێ دویماهیئینانا کومکرنا نموونەیان.
   ج. جهێ کومکرنا نموونەیان (جهـ و باژێر).
   د. برِا بارانا کومکری بەسەنتیمەترا.
   هـ. pH یێ ئاڤا بارانێ.
4. تێکرایا pH یێ هەر کومەلەکا نموونەیکێ بینەدەر و ئەنجامێن وان دخشتێ پێزانینان دا بنڤیسە.
5. چەند نموونەکا دچەند رۆژێن جودا دا و هاتینە کۆم کرن دانە.

هەر چەند ژمارەیا ئەوان نموونەیان پتر بن. هند بەهایێن پێزانینێن تە دێ پتر بن.

6. بۆ مەبەستا بەرامبەرکرنا، pH یێ ئاڤا خاوێن (پاقژ) دیاربکە. ب پشکنینا 5 نموونەیێن ئاڤا دلوپێراو (هاتیە دلۆپاندن). بکارئینانا کاغەزا pH . ئەنجاما د خشتێ پێزانینێن جودا دا بنڤیسە. پاشی تێکراییا pHیێ، ئاڤا دلوپێنراو (هاتیە دلۆپاندن) بینەدەر.

گەنگەشە:

1. بەهایێ pH یێ ئاڤا دلوپێنراو (هاتیە دلۆپاندن) چەندە؟
2. بەهایێ pH یێ ئاڤا بارانا ئاسایی چەندە؟ چاوا هەر جوداهییەکا کو دهێتە دیتن دخواندنێن pH دا شروڤە دکەی.
3. خرابیێن بکارئینانا راستەیێ پلاستیکی دپێڤانا کویراتیا ئاڤا بارانا کومکریدا چنە؟ چاوا دێ شێی وردیێ دپێڤانێدا زیدەکەی؟
4. ئەرێ برِا بارانبارینێ دەمێ کومکرنا نموونان کارتێکرنێ د بەهایێ (pH) دا دکەن؟ هەول بدە ئەگەر جوداهییەك دناڤبەرا نموونان دا تە دیت راڤە بکە.
5. دڤێ تاقیکردنێدا چ بۆ تە دەردکەڤیت و گەهشتیە چ ئەنجامەکێ؟ ئەنجامێن خۆ ژبەر رووناهیا وان پێزانینێن دەست تە کەفتین شرۆڤەبکە.

سەنگاندن

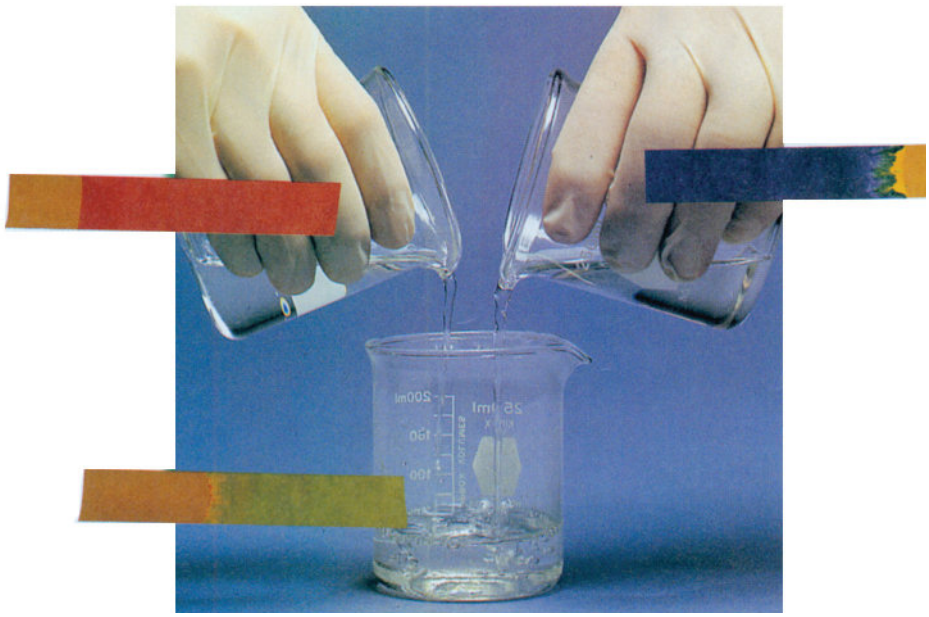
ژوان پێزانینێ چووی، دیاربوو کو کارلێکێن هاوکێشبوونی دناڤبەرا ترش و تفتاندان روویدەن، ئایۆنا OH^- پرۆتونەکێ ژ ئایۆنا H_3O^+ وەردگریت بۆ پێکئینانا دوو گەردێن ئاڤێ. وەکی دڤێ هاوکێشەیا خوارێدا ئەو کارلێك هاتیە کورت کرن:

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \leftrightarrows 2H_2O(l)$$

ئەڤ هاوکێشەیە دیار دکەت، کو 1 mol ئایونێن هایدرۆنیوم و 1 mol ئایونێن هایدرۆکسیدی، دو بڕێن کیمیایێن هەڤکویف (هاوهێزن) و بڕێژەیا 1 mol : 1 mol ئێك دگرن، و دەمێ کارلێکەر ژمارەکا یەکسان ژ ئایۆنێن هایدرۆنیۆمی و ئایۆنێن هایدرۆکسیدی بدەن. وەکی دشێوێ 4-7 دا دیاردبیت هاوکێشبوون روویددەت.

هەر لیترەکا گیراوەیێ 0.10 M HCl ، 0.10 mol ئایۆنێن هایدرۆنیۆمی تێدانە. منگرتی نۆکە 0.01 mol ژ NaOH رەق کرە 1L ژ گیراوەییێ 0.10 mol HCl ی NaOH دهێتە حەلاندن و 0.10 mol ئایۆنێن هایدرۆکسید دێ دەتە گیراوەی، و، HCl و NaOH ببڕێن هەڤکویف هەنە. ئایۆنێن هایدرۆنیۆمی و ئایۆنێن هایدرۆکسیدی کو بهەمان بڕ هەنە ئێك دگرن، هەتا کو ئەنجامێ $[OH^-][H_3O^+]$ بزڤریتەڤە بۆ بەهایێ 1×10^{-14} و خوێیا NaCl پەیدابووی کو بەرهەمێ ڤێ کارلێکێیە. و دەرئەنجامێ هاوکێشبوونا دناڤبەرا ترشەکێ بهێزە و تفتەکێ بهێزە گیراوێ پێکهاتی دێ گیراوەکێ هاوکێش بیت.

ژبەر هندی کو ترش و تفت دناڤبەرا خوّدا کارلێکی دکەن زێدە تێکرنا ترشی بۆ تفتی (یان تفتی بۆ ترشی). دشێن بۆ بەراوردکرنا دناڤبەرا خەستیا هەر ئێك ژ ترشی و تفتا بکاربینین. و **سەنگاندن titration** کریارا تیکرنا بڕێن دابینکرییّن ژ پیڤای ژ **گیراوەکێ خەستی دیار و پێدڤی بۆ تمامکرنا کارلێکێ دگەل بڕەکا دیارکری یا گیراوەکێ خەستی نەدیار**. کریارا سەنگاندنێ ڕێکا هەسنیار دەتە مە بۆ دیارکرنا قەبارێن کیمیاییا نە هاوهێز یێن گیراوێن ترشی یان تفت.



شێوێ 4-7 ئەو گیراوەییێ لایێ چەپێ کاغەزا pH یێ سوو دکەت، چونکی ترشە. گیراوەییێ لایێ راستێ کاغەزا pH شین دکەت چونکی تفتە. ددەمێ کارلێکا ژمارەکا یەکسان H_3O^+ و OH^- کو ژێدەرێن وان گیراوێن ترش و تفتن. گیراوێ پێکهاتی، دێ گیراوەکێ هاوکێش بیت گیراوێ هاوکێشی رەنگێ کاغەزا pH یێ دێ گوهۆریت بۆ رەنگێ کەسك.

خالا هاوهێزی

ئەو خالا کو تێدا دو گیراوە دکریارا سەنگاندنێدا هاتینە بکارئینان ببرێن کیمیاییێ هاوهێز بووین دبێژنێ خالا هەقکویقیێ **equivalence point** کو ناسەرەوە و ئامیرێن پیڤانا pH ێ دهێنە بکارئینان بۆ دیارکرنا قێ خالێ. کو دڤێ خالێ دا. پیڤەرێ pH (pH پیڤ) گۆهۆرینەکا زۆر مەزن تێدا نیشاددەت. بەلێ ناسەرەوە دەدەمێ بکارئینانێ دا رەنگێ خۆ دگوهۆرن دبوارەکێدا کو خالا هەقکویقیێ تێدا بیت. وەکی دشێوێ 4-8 دا دیار. ئەو خالا کو رەنگێ ناسەرەوە تێدا دهێتە گوهۆڕین دەدەمێ کریارا سەنگاندنێدا دبێژنێ «خالا دویماهیێ» **end point** یا وی ناسەرەوەی، خالا هوهێزیێ بڕیکێن کریاری دشیان دا نینە بهێتە دیارکرن، بەلێ دشیان دایە بدیتنا رەنگ گوهۆرینێ جهێ وێ بهێتە دیارکرن و ئەڤێ گوهۆرینێ دبێژنێ خالا دوماهیێ. هندەك ناسەرەوە، ژ وانژی گۆل بەرۆژ. رەنگێن خۆ د pH = 7 دادگوهۆرن. و بواری رەنگ گوهۆرینا گۆل بەرۆژێ دناڤبەرا pH = 5.5 بۆ pH = 8.0 دایە و ئەڤ بۆارێ بەرفرەه دیارکرنا بەهایێ pH بهویری و پێدڤی ستەم و گران دکەت و. ناسەرەوێ شینی پرۆمۆثیۆڵ دڤی بیاڤێدا پەسەندترە چونکی رەنگێ وی دبۆارێ ڤەگوهاستنەکا دیارکریدایە: pH = 6.2-7.6 دهێتە گوهۆرین (ڤەگەرە بۆ خشتێ 4-6). ئەو ناسەرەوێن رەنگێن وان د دەورو بەرێن pH = 7 دا دهینە گوهۆرین بۆ دیارکرنا خالا هاوهێزییا سەنگاندنا ترشێن بهێز / تفتێن بهێز دهێن بکارئینان، چونکی دەدەمێ هاوکێشکرنا ترشێن بهێز دگەل تفتێن بهێزدا ئاڤە خوێیەك (گیراوەکێ خویی) پێك دهێت کو pH وی یەکسانە بۆ 7 .

ژلایەکی دیڤە، ئەو ناسەرەوەیێن کو pH ێ وانە ژ 7 کێمتر دا رەنگێن وان دهێنە گوهۆرین بۆ دیارکرنا خالا هەقکویقیێ دەدەمێ سەنگاندنا ترشێن بهێز / تفتێن بێهزدا ب مفانە مەثیلێ پرتەقالی. نموونەك ژ وان جۆرە ناسەرەوەیا و، خالا هاوهێزیێ دەدەمێ سەنگاندنا ترشێ بهێز/ تفتێ بێ هێزدا ترشە. چونکی خوێیا پەیدابووی کارتێکرنەکا ترش یا هەی و pH ێ ئاڤە خوێیا پەیدابووی ژ 7 بچووکترە. بەلێ ئەو ناسەرەوەیێن رەنگێن وان ژ pH ێ 7 بلندتر دهێنە گوهۆڕین، بۆ دیارکرنا خالا هاوهێزیێ ترشێن بهێز و/ تفتێن بهێز بمفانە و فینۆفثالین نموونەکە ژ وان جۆرێن ناسەرەوە و ئەو کارلێکێن ئاڤە خوێیەکێ پێك دئینن کو pH وان ژ 7 بلنترە، چونکی خوێیا پێك هاتی کارتێکرنا تفتی یا هەی.

(أ)

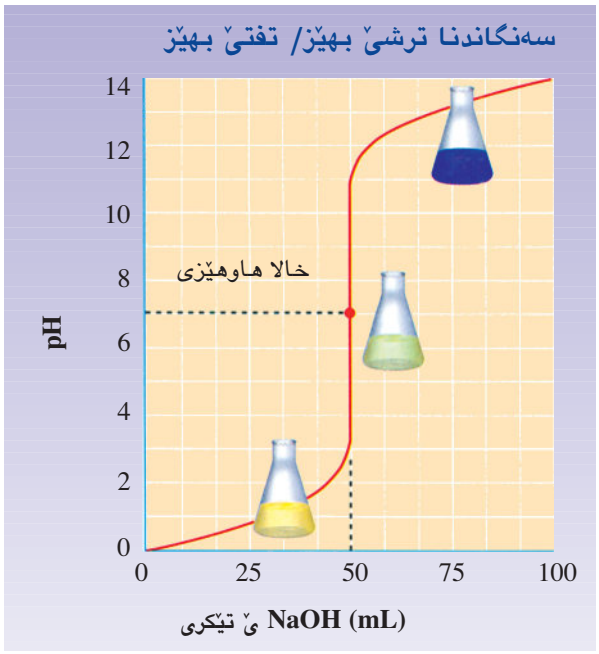
(ب)

شێوێ 4-8 ناسەرەوە رەنگێن خۆ د خالا دویماهیێ یا هاوهێزیێ دا دگوهۆرن (أ) دەدەمێ سەنگاندنا تفتەکێ ڤینۆلڤثالین رەنگێ وی بۆ رەنگێ پیڤازی دهێتە گوهورین دخالا دویماهیێ دا. (ب) دەمێ هاوهێزکرنا ترشی مەثیلێ سوور رەنگێ وی سوور دبیت دخالا دویماهیکێ دا.

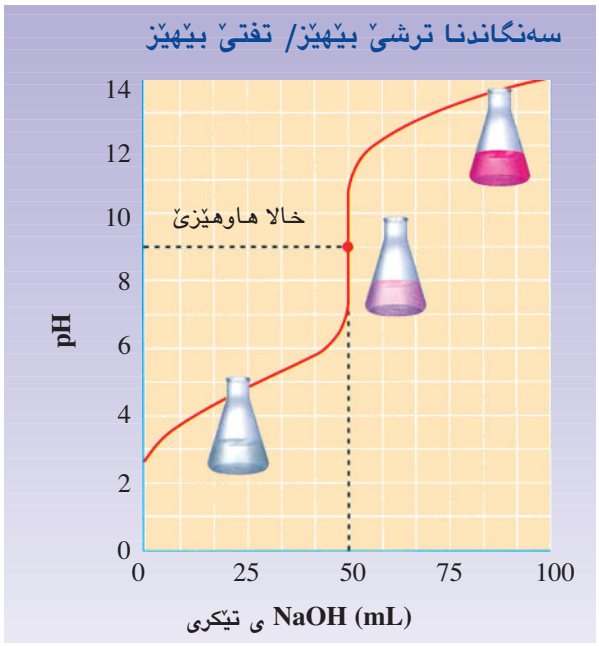
کارپێکریا کیمیاییێ

کیمیاگەریێ شرۆڤەکرنێ

کارێ بنەرەتیێ کیمیا گەرێ شرۆڤەکرنێ، ب دەست ڤەئینانا پێزانینان ب ئەگەرێ پیڤانێن هویر و کو پتریا وان ب ئامیرێن وەرارکریێن شرۆڤەکرنێ کۆ برێن زۆر هویرێن ماددان دپیڤن. و سەرباری کومکرنا پێزانینان. کیمیا گەرێ شرۆڤەکرنێ وان بەراورد دکەت دگەل هندەك پێزانینێن دی. ئەو بۆ دەرکەفتێن کیمیا گەرا شیکاری دگەهیتێ، دەرئەنجامێن کارەکێ هویر و یا بەرهەڤە بۆ دووبارەبوونێ و یێ پەر پایە بۆ لێپرسینەکا توندو، نموونە ژی دێ دبن چاڤدێریی دابن. دگەل وێ چەندێ کۆ کیمیا گەرێ شرۆڤەکرنێ دهەمی بیاڤێن کیمیاییدا کاردکەن. بەلێ دبیاڤێ کیمیاییا ژینگەهیدا پتریێ گونجایە و ب مفاترە کو پشکنینێن نموونەیێن هەوایێ (باو) ئاڤێ و ئاخێ ب خۆڤە دگریت و ئاژانسێن تایبەتێن ژینگەهێ، وەکی دەستەیا یەککرتوویا ژینگەها ئەبو زەبی Federal Environmental Agency (FEA) سوودمەند بن ژ ئەنجامێن ڤان پشکنینێن کۆ دهێنە کرن.



(أ)



(ب)

شێوێ 4-9 (أ) دەمێ سەنگاندنا 0.05 mL ترشەکێ بهزێ وەکی 1.00 M HCl دگەل تفتەکێ بهێزێ وەکی 1.00 M NaOH خالا هاوهێزیێ د pH = 7.00 روویدەت، (ب) دەمێ سەنگاندنا 50.0 mL ترشەکێ بێهز وەکی 1.00 M CH_3COOH ، دگەل تفتەکێ بهێز وەکی 1.00 M NaOH ، خالا هاوهێزیێ ژ pH بلندتر ژ 7.00 دا روویددەت.

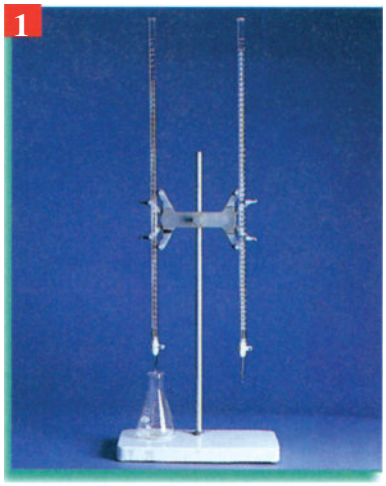
چێ دبیت دەربارێ جۆرێ وان ناسەرەوەیان یێن کۆ پێدڤینە بۆ دیارکرنا خالا هاوهێزییا ترشێن بێهێز و / تفتێن بێهێز پرسیارکەی. بەرسڤ ئەوە، ببێ ئومێدیڤە (بێ هیڤی) ئەڤ جۆرە ناسەرەوە نینن. چونکی pH ێ خالا هاوهێزییا ترشێن بهێز / تفتێن بێهێز یا دیار نینە. دشیان دایە هەر بەهایەك هەبیت لگۆر هێزا ریژەیا کارلێکەران. دڤی بیاڤیدا گوهۆرینا رەنگێ ناسەرەوەی گەلەکا هاریکار نینە بۆ دیارکرنا ئەوێ کارلێکا دناڤبەرا ڤان ترش و تفتاندا، یان تەمامە (تاماً)، یان نە دەمێ سەنگاندنێدانە، دەمێ سەنگاندێدا ئەم دشێن ب تێکرییێن لدویڤ ئێك ژ گیراوەکێ ئاڤی یێ تفت بۆ قەبارەکێ پێڤایێ گیراوەکێ ئاڤیێ ترش رابببن. دەمێ تێکرنا تفتی دەستپێکێ هێدی هێدی بەهایێ pH ێ دێ زێدە بیت، پاشی گوهۆرین دێ زۆر زێدە بیت د خالاهاوهێزییدا، پاشی جارەکا دی دێ ڤەگەریتە هێدی بوونێ دەمێ گیراوە تفتر دبیت. شێوێ 4-9 خارێن (چەمیایێن) سەنگاندنا ترشێ بهێز و / تفتێ بهز و ترشێ بێهێز و / تفتێ بهێز دیاردکەت.

مۆلارەتی و سەنگاندن

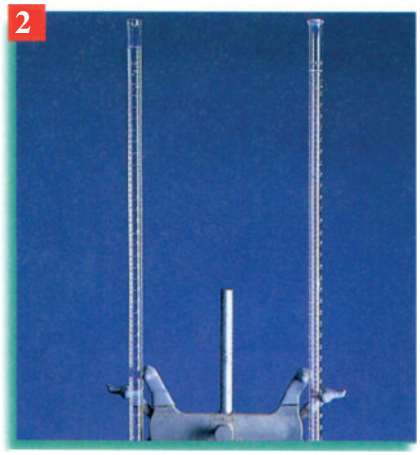
شێوێ 4-10 پێنگاڤێن پێرابوونا کریارا سەنگاندنێ دیاردکەت. ئەگەر خەستیا ئێك ژ دو گیراوان ب هویری یا دیار بیت. دشێن ب سەنگاندنێ خەستیا گیراوێ دویێ ژ قەبارەیێن کیمیایی هاوهێز بژمێرین (بینینەدەر)، **گیراوێ خەستێ ب هویری دیارکری دبێژینێ گیراوەیی standard solution**.

بۆ پشت راستبوون ژ خەستیا گیراوەیێ پێڤایی، پێدڤیە ل بەراهیکێ ئەڤ گیراوە بگیراوەکێ پێڤایێ دەست پێکی بهێتە هەڤبەرکرن و، **ماددەیێ پێڤاییێ دەست پێکی primary standard** ئاویێتەکێ رەقێ پاقژکرییە هەتا پلەکا بلند، بۆ پشتراستبوونا ژ خەستیا گیراوەیێ پێڤایی دکریارا سەنگاندنێدا دهێتە بکارئینان، گیراوەیێ پێڤایی ب وێ خەستیا پێدڤی دهێتە ئامادەکرن، پاشی خەستیا وی هویرتر دهێتە دیارکرن بریکا سەنگاندنا گیراوەی دگەل برەکا گیراوەیێ پێڤاییێ دەستپێکی کو هاتبیتە پێڤان ب هشیاریەکا هویتر و چاڤدێری تر.

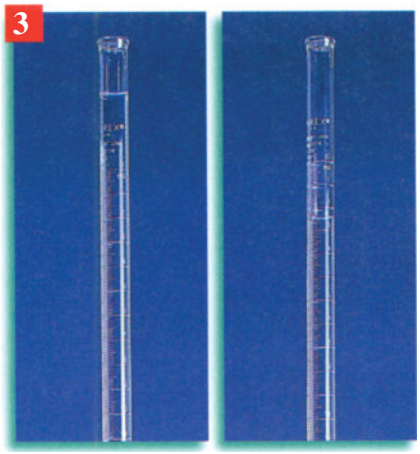
شێوێ 4-10 ئەڤا لخوارێ ڕێکەکە بۆ سەنگاندنا ترش – تفت بۆ پشت ڕاستبوونا بدەست کەفتنا بەهایەکێ هویرتر پێدڤیە بسەنگین هەتا کۆ سێ ئەنجامێن لێك نێزیك دەست مە دکەڤن، گیراوەکێ پیڤایێ تفت دهێتە بکارئینان دڤێ کریارێدا، بۆ دیارکرنا خەستیا نەدیارا ئێك ژ ترشان.



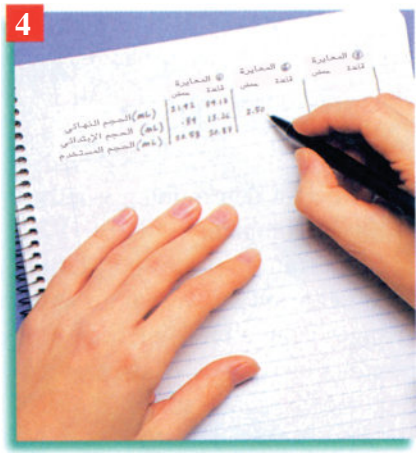
دو پیڤەرێن پاقژ ب هەلگرەکێ ڤە گرێدە و ب هەلاویسە وەکی دیار دوێنەیدا. دیار بکە کیژ ژ وان بۆ تفتیە و و کیژ بۆ ترشیە. پیڤەرێ ترش سێ جارا بترشێ کو مە دڤێت پێ بسەنگینین بشوو. پیڤەرێ تفتی ژی سێ جاران ب وی تفتی بشوو ئەوێ کو مە دڤێت بۆ سەنگاندنێ بکاربینین.



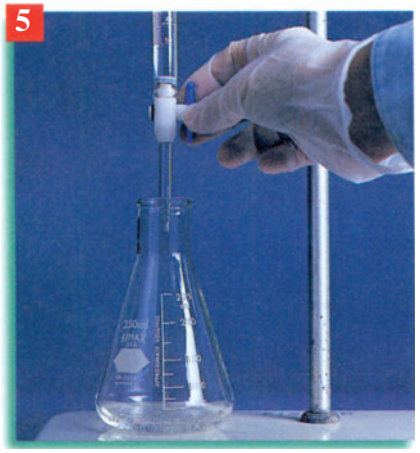
پیڤەرێ ئێکێ بترشێ خەستێ نەدیار پڕ بکە، هەتا خالەکی دسەر نیشانا سەنگاندنێدا 0 mL .



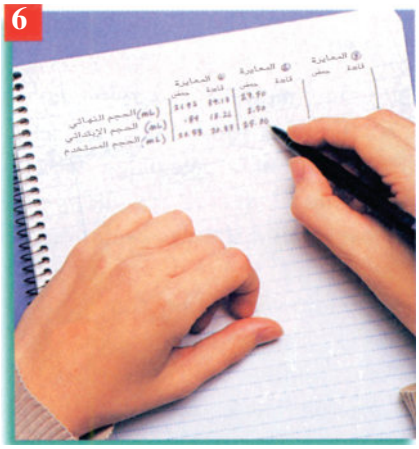
کێمەکی ژ ترشی ژ پیڤەرێ ترش بەردە بۆ رزگاربوون ژ بلقێن (هەوای) و ئینانە خارێیا قەبارەی بۆ جهێ دیارکری بۆ سەنگاندنێ ژ پیڤەری.



قەبارەیێ ترش دپیڤەریدا بنێزیکێ کرن بۆ 0.01 mL بنقیسە و بکە قەبارێ دەست پێکی. ژبیرنەکەی ئەو قەبارێ دکەنارێ (ڕەخ) خارێ یێ ڕوویێ چالێ شلی دێ خوینی.



قەبارەکێ ژ ترشی ڤەگوهێزە کو بەری هنگی مامۆستایێ تە بۆ دیارکریە بۆ ئێك ژ ئامانێن قووچك (محزوطي). ێن خاوێن (پاقژ).



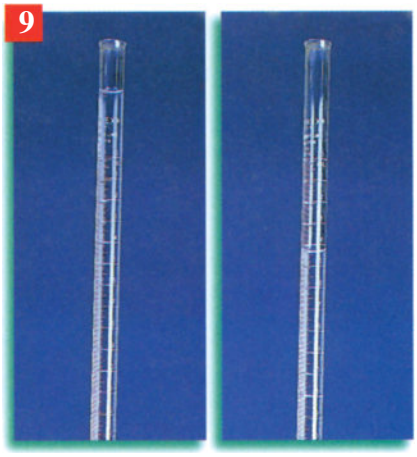
قەبارێ دەست پێکیێ پیڤایێ لسەر – پیڤەرێ ژ خواندنا دویماهیکی دەرکە. ئەڤ قەبارە یەکسانە ب قەبارێ هویرێ ئەوی ترشێ کریە د ئامانیدا. ئەنجامی بنقیسە و بۆ 0.01 mL نێزیك بکە.

سێ ذلۆپان ژ ناسەرەوەیێ گونجا (دڤی بیاڤیدا فینۆلفثالینە) بکە ئامانی.

پیڤەرێ دوییێ ژ گیراوێ تفتێ پیڤایی پڕبکە هەتا خالا سەر نیشانا سەنگاندنێ، خەستیا گیراوەیێ تفتێ پیڤایی هەتا پلەکا دیارکریا هویر یا یارە.

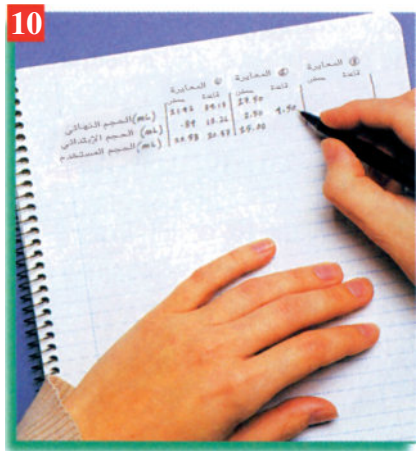
8

9



کێمەکێ ژ تفتی ژ پیڤەری دەربکە. بۆ رزگاربوون ژ پەقیژکێن (بلقێن) بایی و ئیانانە خار یا قەبارەی بۆ پشکا سەنگاندییا پیڤەری.

10



قەبارەیێ تفتی بنڤیسە و نێزیك بکە بۆ 0.01 mL و ب قەبارێ دەستپێکی دانە ژبیرا تە نەچیت قەبارێ د کەنارێ خواریێ یێ چالا رویێ شلی دا بخوینە.

11

ئامانێ قووچك دانە بن پیڤەری وەکی دیارە و دوێنەیدا. بەرچاڤ وەربگرە کۆلایێ (سەرێ) پیڤەر دناڤ ئامانیدایە.

12

هێدی هێدی تفتی د پیڤەرێ دا بکە سەر ترشێ ئامانێ قووچکدا و تو بشێوەکێ بازنەی ئامانی دلڤینی. پێدڤیە رەنگێ پیڤازیێ ددەمێ لڤینێدا لناڤ بچیت و نە مینیت. .

13

سەنگاندن دخالا دویماهیکێ دا نیزیك دبیت دەمێ رەنگێ پیڤازیێ گولێ بۆ ماوەکی پتر ڤەدمینیت. دڤێ خالێدا دلۆپ دلۆپ تفتی بێخە سەر کەمۆلەی (ئامانی).

14

سەنگاندنا دگەهیتە خالا هەڤگویڤیێ د دەمێ رەنگێ پیڤازی بۆ دەمێ 30 چرکان ژ لڤینێ یێ بەردەوام بیت.

15

قەبارێ دەست پێکی لسەر پیڤەری ژ خواندنا دویماهیێ دەربکە. بەهایێ هەمی قەبارەیێ وی تفتێ کریە ئامانی دیاردکەت. ئەنجامی بنڤیسە و ژ 0.01 mL نیزیك بکە.

گیراوێ ناسەرەوەی بۆ دیارکرنا مۆلاریا گیراوەکێ دی دهێتە بکارئینان بڕێکا سەنگاندنێ، وەسا دانە کو تو پێدڤی بـ (20.0 mL) ژ 5.0×10^{-3} M NaOH دبی بۆ گەهاندنا خالا دویماهیێ یا سەنگاندنێ دگەل 10.0 mL ژ HCl یێ خەستێ نەدیار، چاوا ئەڤ پێزانینێن گیراوەی ترش؟

بهاوکێشەیا هاوسەنگ یا کارلێکا هاوکێشکرنێ دەست پێ بکە و ، ژوان بڕێن HCl و NaOH یێن کیمیایێن هاوهێز دیاربکە:

$$\underset{1\ \text{mol}}{HCl(aq)} + \underset{1\ \text{mol}}{NaOH(aq)} \rightarrow \underset{1\ \text{mol}}{NaCl(aq)} + \underset{1\ \text{mol}}{H_2O(l)}$$

ژمارا مۆلێن NaOH یێ د سەنگاندنێ دا هاتینە بکارئینان بژمێرە.

$$\frac{5.0 \times 10^{-3}\ \text{mol NaOH}}{1\ \cancel{\text{L}}} \times \frac{1\ \cancel{\text{L}}}{1000\ \cancel{\text{mL}}} \times 20.0\ \cancel{\text{mL}} = 1.0 \times 10^{-4}\ \text{mol NaOH}$$

ژبەر هندێ کو تو پێدڤی ب 1 mol NaOH دبی بۆ هاوهێزکرنا 1 mol HCl دڤێت برا HCl سەنگاندنێدا دا یەکسان بیت بـ 1.0×10^{-4} mol. دشێین دا کۆکیێ ژڤی ئەنجامی بکەین بڤێ هاوکێشەیا خوارێ:

$$1.0 \times 10^{-4}\ \cancel{\text{mol NaOH}} \times \frac{1\ \text{mol HCl}}{1\ \cancel{\text{mol NaOH}}} = 1.0 \times 10^{-4}\ \text{mol HCl}$$

ئەڤ برا ترش پێدڤیە د 10.0 mL گیراوێ HCl دا بیت کو د سەنگاندنێ دا هاتیە بکارئینان. دشێن نوکە مۆلاریا گیراوێ HCl وەکی لخوارێ هژماربکەین:

$$\frac{1 \times 10^{-4}\ \text{mol HCl}}{10.0\ \cancel{\text{mL}}} \times \frac{1000\ \cancel{\text{mL}}}{1\ \text{L}} = \frac{1.0 \times 10^{-2}\ \text{mol HCl}}{1\ \text{L}}$$

$$= 1.0 \times 01^{-2}\ \text{M HCl}$$

پرسیارا نموونەییا 4-6 بڤان چوار پێنگاڤێن خوارێ دهێتە کورت کرن:

1. بهاوکێشا هاوسەنگا کارلێکا هاوکێشبوونێ دەست پێ بکە بۆ دیارکرنا بڕێن ترش و تفتێ کیمیایێن هاوهێز بووین.
2. ژمارەیا مۆلێن ترشی (یان تفتی) ژ گیراوێ دیار کو هاتیە بکارئینان دسەنگاندنێدا دا دیاربکە.
3. ژمارەیا مولێن تواوەی دگیراوەیێ دیارکری دا کو هاتیە بکارئینان دسەنگاندنێدا دا دیاربکە.
4. مولاریا گیراوەیێ نەدیار دیاربکە.

پرسیارەکا نموونەیی 4-6

د سەنگاندنەکێدا، 27.4 mL ژ 0.0154 M $Ba(OH)_2$ کرە 20.0 mL گیراوێ HCl یێ خەستی نەدیار بۆ گەهشتنا خالا هاوهێزیێ. مۆلاریا گیراوێ ترشی بژمێرە.

شیکار

1 شرۆڤەبکە

یێ هاتیە دان (دایی): قەبارە و خەستیا گیراوەیێ = 27.4 mL 0.0154 M $Ba(OH)_2$

قەبارێ گیراوێ HCl یێ نەدیار = 20.0 mL

نەدیار: مولاریا گیراوەی ترش.

2 نەخشی بکێشە: **1.** هاوکێشەیا هاوکێشبوونا هاوسەنگ ← بڕێن کیمیاییێن هاوهێز.

$$Ba(OH)_2 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$
$$1\ mol \quad 2\ mol \quad 1\ mol \quad 2\ mol$$

2. قەبارێ گیراوێ تفتێ دیارکری بکاردهێت (mL) ← برا تفتێ بکاردهێت (mol).

$$mL\ \text{ژ گیراوێ}\ Ba(OH)_2 \times \frac{1\ L}{1000\ mL} = mol\ Ba(OH)_2 \times \frac{mol\ Ba(OH)_2}{1\ L}$$

3. ریژا مۆلی، ژمارەیا مۆلێن تفتی بکارهاتی ← ژمارەیا مۆلێن ترشێ بکارهاتی ژ گیراوێ نەدیار.

$$mol\ HCl = \text{دگیراوێ نەدیارا}\ mol\ Ba(OH)_2 \times \frac{2\ mol\ HCl}{1\ mol\ Ba(OH)_2}$$ مولاریا گیراوێ نەدیار

4. قەبارێ نەدیاری، ژمارا مۆلێن تواوەی دگیراوەی دا ← مولاریا نەدیاری.

$$\text{مۆلاریتی گیراوێ نەدیار} = \frac{mol\ \text{قەبارێ گیراوێ نەدیار}}{mL\ \text{برا تواوێ گیراوێ نەدیار}} \wedge \frac{1000\ mL}{1\ L}$$

3 بژمێرە: **1.** ریژیا مۆلی ژ هاوکێشێ ئەڤە: $1\ mol\ Ba(OH)_2$ بۆ هەر $2\ mol\ HCl$

2. $\frac{0.0154\ mol\ Ba(OH)_2}{1\ L} \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times 27.4\ mL = 4.22 \times 10^{-4}\ mol\ Ba(OH)_2$

3. $\frac{2\ mol\ HCl}{1\ mol\ Ba(OH)_2} \times 4.22 \times 10^{-4}\ mol\ Ba(OH)_2 = 8.44 \times 10^{-4}\ mol\ HCl$

4. $\frac{8.44 \times 10^{-4}\ mol\ HCl}{20.0\ mL} \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = \frac{22.4 \times 10^{-2}\ mol\ HCl}{1\ L} = 4.22 \times 10^{-2}\ M\ HCl$

راهێنانێن کارپێکەری

1. دتاقیکرنەکا سەنگاندنێدا نموونەك ژ گیراوێ 0.215 M KOH ب قەبارەیێ 15.5 mL پێدڤی بـ 21.2 mL گیراوەیێ ترشێ سرکێك (ئەسیتیك) بوو.
مولاریا ترشێ سرکێك بژمێرە.

2. دتاقیکرنەکا سەنگاندنێدا دا 17.6 mL گیراوێ H_2SO_4 27.4 mL ژ گیراوێ 0.0165 M LiOH هاوکێشی دکەت، مولاریا گیراوەیێ ترشی چەندە؟

بەرسڤ
1. 0.157 M CH_3COOH
2. 0.0128 M H_2SO_4

پێداچوونا بەندێ 2-4

1. ناسەرەوەیێ گۆنجایی بۆ سەنگاندنا ئەڤێن لخوارێ چییە؟
أ. ترشێ بهێز و تفتێ بێهێز
ب. تفتێ بهێز و ترشێ بێهێز

2. ئەگەر 20.0 mL گیراوێ 0.0100 M HCl، پێدڤی بوو بۆ هاوکێشکرنا 30.0 mL گیراوێ NaOH، مولاریا گیراوێ NaOH چەندە؟

3. وەسا دانین (منگرتی) 20.0 mL گیراوێ 0.010 M_2 Ca(OH) مە پێدڤی بوون بۆ هاوکێشکرنا 12.0 mL گیراوەکێ HCl، مولاریا گیراوێ HCl چەندە؟

هزرەکا رەخنەگر:

4. پێشبینا ئەنجامان: چەمیایێ کریارەکا سەنگاندنا 50.0 mL گیراوێ $0.10\ M\ NH_3$ دگەل گیراوێ 0.10 M HCl بکێشە.

« کلس د ئاخا ئیماراتیێ دا »

ئاخا ئیماراتێ دهێته هەژمارتن، ب ئاخەکا تفت، رەنووسێ هایدرۆجینێ وێ دناڤبەرا 7.8 و 8.5 دایە و بلندیا رەنووسێ هایدرۆجینێ ڤێ ئاخێ ڤەدگریت بۆ بلندیا ناڤەروکا وێ ژ کاربۆناتێ کالسیۆمی $CaCO_3$ کو رێژا وێ دناڤبەرا 12% و 43% ب/ب دایە.

کارتێکرنا بلندیا رەنووسێ هایدرۆجینی یا ئاخا وێ دگەلەك بیاڤێن ژینگەها ئیماراتێدا رەنگڤەدان بخۆڤە گرتینە بۆ نموونە رووەکێن سرۆشتی ب گشتی رووەکێن بیابانینە د ئاخەکا خویێ دا دژین. (کۆ رەنووسێ هایدرۆجینێ وێ ئاخێ یێ بلندە) و بشیانێن زۆر دشێن ئاڤێ هەلگرن و بپارێزن و دشێن دگەل خۆ بتنێ دوێ ژینگەهێدا بژین. ژبەر هندێ پێدڤیەکا زۆر هەیە بۆ چاندنا جۆرەها رووەکێن خوارنێ یان بەرهەمێن چاندنێ. پێدڤیە ئەو ئاخ بهێتە چارەسکرن. ئەو ژی بکێمکرنا رەنووسێ هایدرۆجینێ ئاخێ. و هندەك جۆتیار گیراوەیێ ترشێ روون یێ ترش نایتریك HNO_3 و ترشی فۆسفۆریك H_3PO_4 تێخنە. دناڤ ئاخێ دا، بۆ هندێ ئەڤ گیراوەیێن ترشێ تفتیا ئاخێ. نەهێلن و رەنووسێ هایدرۆجینێ ئاخێ کێم بکەن و ئاخ هندەك توخمێن گرنگ کۆ رووەکێ پێدڤی پێ هەی وەردگریت وەکی نایترۆجینی و فسفۆری، ئەڤ کریارە

دبیتە ئەگەرێ قەلەو بوونا ئاخێ . بەلێ وەکی هاتیە دیارکرن هەمی چارەسەرێن کیمیایی کارتێکرنێن لابەلا دێ هەبن، ئەگەر بهوری ترش نەهات بیتە تێکرن و هەمی تشت بهوری نەهات بنە شرۆڤەکرن دێ بیتە ئەگەرێ دێلاندنا ئایۆنێن نایتراتێ NO_3^- ێ زێدەبۆ ناڤ ئاڤا دژێر عەردا. مەترسیا هندێ هەیە کو بهێتە کێم کرن بۆ ئایۆنێن نتریتی NO_2^- کو پتر ژەهراوینە. بەلێ تێکرنا ترشێ فسفوریك ێ روون بتنێ پتریا ئەمێنە (ئاسایشە)، چونکی ئەنجامێ کارلێکرنێ دگەل کاربۆناتێ کالسیۆم $CaCO_3$ ی کێم تواوەکێ پەیدا دکەن کو کێم مەتر سیترە و ناچیتە دناڤ ئاڤا ژێر عەرد دا.

$$3CaCO_3 + 2H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3CO_2 + 3H_2O$$

هەبوونا کاربوناتێ کالسیۆمی د ئاخا ئیماراتیێ دا زۆر لایەنێن گرنگ یێن هەین. وەك طەلییەکا (شانەیەکا) باشە بۆ کاتا یونێن کانزایێن گرانێن ژەهراوی وەکی Pb^{+2} و Hg^{+} کو ئەگەر بهێتە دێلاندن بۆ ناڤ ژینگەهێ دگەل ئانایۆنێن CO_3^{-2} ئێك دگرن و کاربوناتێ کانزایێن گران پێك دئینن. ئەڤژی هەمی ئەو ئاویتەنە دئاڤێ دا ناحەلن و تیخێن سەرڤە دهێنە حەبس کرن (زیندا کرن) و رێك پێنا هێتە دان بهێنە دێلاندن بۆ ناڤ ئاڤا ژێر عەردی دا.

پرسیار:

1. زیانێن بلندبوونا رەنووسێ هایدرۆجینێ ئاخا ئیماراتی چنە؟ مفایێن وێ چنە؟
2. کیژ ژ وان باشتر ددانی، چارەسەریا ئاخێ ب ترشێ نایتریکی یان چارەسەری ب ترشێ فسفۆریکی؟ بۆچی؟

پێداچوونا بەندێ 4

کورتیا بەندی

1-4

- ئاقا خاوێن (پاقژ)،ئەو ب خۆ دهێتە ئایوناندن بۆ 1.0×10^{-7} M H_3O^+ و 1×10^{-7} M OH^- دپلا گەرمییا 25°C دا.
- $pH = -\log [H_3O^+]$

  $pOH = -\log [OH^-]$

  دپلا گەرمییا 25°C دا، $pH + pOH = 14.0$
- دپلا گەرمییا 25°C دا pH ێ ترشان ژ 7 کێمترە و، pH ێ تفتا ژی ژ 7 پترە و pH ێ گیراوەێن هاوکێش یەکسانە بـ 7 .

ئەگەر گیراوەکێ ترشەکێ بهێز یان تفتەکێ بهێز تێدا بوو، دشیان دایە $[H_3O^+]$ و$[OH^-]$ و pH ژ مولاریا گیراوەی بهێنە هەژمارکرن.

زاراف

ئایۆنانبوونا ئاقێ ب خۆ (95) self-ionization of water

رەنووسێ هایدروکسیدی pOH (99)

رەنووسێ هایدرۆجینی pH (99)

2-4

- pH ێ گیراوەکێ، یان ب کارئینانا پیڤەرێ pH (pH پیڤ)، یان ناسەرەوەێن ترش – تفتان دهێتە پیڤان.
- سەنگاندا گیراوەکێ خەستی دیاریکەر دهێتە بکارئینان بۆ هندێ خەستیا گیراوەکێ خەستی نەدیار دیاربکەت.
- بۆ دیاریکرنا خالا دویماهیێ، پێدڤیە ناسەرەوەێن وەسا هەلبژێری کۆ رەنگێن وان دوی پیڤانێ دا بهێنە گوهۆرین ئەوا pH خالا هاوهێزیێ بخۆڤە دگریت.
- دەمی مولاریی و قەبارێ گیراوەکی کو دکاریارا سەنگاندنێ دا هاتینە بکارئینان دیاردبن، دشێن مولاریا قەبارەکێ دیارکریێ گیراوەکی خەستێ نەهاتیە زانین (نە دیار) ڤەبینین.

زاراف

ناسەرەوەێن ترش – تفت

(107) acid-base indicators

بیاڤێ ڤەگوهاستنێ

(108) transition interval

pH پیڤ (108) pH meter

سەنگاندن (111) titration

خالا دویماهیێ (112) equivalence point

گیراوێ پیڤایی (112) end point

ماددێ پیڤاییێ دەستپێکی

(113) standard solution

هەلبژارتن ژ چەند بەرسڤان

1. ئاڤا هاتیە دلۆپاندن (دلۆپێنراو) ئێك ژ ئەڤان تێدایە:
أ. H_2O ج. OH^-
ب. H_3O^+ د. هەمی ئەوێن بۆری

2. pH ێ گیراوێ $0.0010\ M\ HNO_3$ ، دکەتە ئێك ژ ئەڤان:
أ. 1.0 ج. 4.0
ب. 3.0 د. 5.0

3. کیژ ژ ڤان گیراوەیێن لخۆارێ بەهایێ pH وی ژ 7 پترە؟
أ. $[OH^-] = 2.4 \times 10^{-2}\ M$
ب. $[H_3O^+] = 1.53 \times 10^{-2}\ M$
ج. $0.0001\ M\ HCl$
د. $[OH^-] = 4.4 \times 10^{-9}\ M$

4. ئەگەر pH ێ گیراوێ تفتەکێ بهێز وەکی NaOH دیارکری بیت دشێن کیژ ساخلەتێن ڤی گیراوەی هەژماربکەین؟
أ. خەستیا مۆلاریی ج. $[H_3O^+]$
ب. $[OH^-]$ د. هەمی ئەوێن بۆری

5. گیراوەکێ ئاڤیێ هاوکێش:
أ. خەستیا H_3O^+ یەکسانە بـ 7.0
ب. نە ئایۆنا هایدرۆنیۆنیومی تێدایە نە ئایۆنا هایدرۆکسیدی.
ج. ژمارەکا یەکسانا ئایۆنێن هایدرۆنیومی و و هایدرۆکسیدی تێدایە.
د. چ، نە ژ ئەڤێن ئاماژە پێکیری.

6. ئەو خوێیا ژ کارلێکا گیراوێ HNO_3 دگەل گیراوێ ئەمۆنیا پێك دهێت، ئێك ژ ئەڤانە:
أ. نیتراتێ ئەمۆنیۆم
ب. نیتریتێ ئەمۆنیۆم
ج. نیتریدێ ئەمۆنیۆم
د. ئۆکسیدێ ئەمۆنیۆم

7. بەهایێ pH ێ گیراوەکێ 6.23، بەهایێ pOH چەندە؟
أ. 6.32 ج. 7.68
ب. 4.8×10^{-7} د. 2.1×10^{-8}

8 بەهایێ K_w ب ئێك ژ ئەڤێن لخۆارێ کارتێکرنێ لێدکەت:
أ. تونديا (حەلاندنا) خوێیەکی دگیراوەیدا.
ب. گوهۆرینا پلا گەرمیێ.
ج. گوهۆرینا خەستیا ئایۆنا هایدرۆکسیدی.
د. هەبوونا ترشێ بهێز.

9. کیژ ژ ڤان بەهایێن لخۆارێ یێن pH پترپا ترشە؟
أ. $pH = 1$ ج. $pH = 9$
ب. $pH = 5$ د. $pH = 13$

پێداچوونا تێگەهان

10. شرۆڤە بکە، بۆچی ئاڤا پاقژ گەینەرەکا کارەباییا زۆر خاڤە؟

11. مەبەست ژ دانانا شێوگێ ئایۆنەکا دیارکری یان شێوگێ گەردەکێ دناڤ دو کڤاناندا چییە؟

12. أ. بەهایێ $[H_3O^+]$ دئاڤا دلوپاندیدا و دپلا گەرمییا 25°C دا چەندە؟
ب. ئەرێ بەهایێ وێ د هەمی پلەیێن گەرمییێ دا وەکی خۆ دمینیت و ناهێتە گۆهۆڕین؟ بۆچی؟

13. أ. چ هەردەم دەرباریّ بەهایێ $[H_3O^+]$ ێ ترشە گیراوان یێ راستە؟
ب. چ هەر راستە دەرباریّ بەهایێ $[H_3O^+]$ گیراوێن ترش دپلا گەرمییا 25°C دا؟

14. أ. مەبەست ژ pH ێ گیراوەی شرۆڤەبکە؟
ب. ئەو پەیوەندییا بیرکاری بنڤیسە کو بۆ ئەژمارکرنا pH بکاردهێت.
ج. مەبەست ژ لوگاریتم بۆ بنچنەیا 10 ێ بۆ ژمارەکێ چی یە بەرسڤا خۆ ب نموونەکێ روون بکە.

15. جۆرێ هەر ئێك ژڤان گیراوەیێن لخۆارێ هەین دپلا گەمیا 25°C دا دیاربکە، ئەرێ ترشە یان تفتە یان هاوکێشە؟
أ. $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-7}\ M$
ب. $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-10}\ M$
ج. $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7}\ M$
د. $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-11}\ M$
هـ. $[H_3O^+] = [OH^-]$
و. $pH = 3.0$
ز. $pH = 13.0$

16. بهاریکاریا خشتێ (3-4) ئەڤ ماددەیێن لخارێ ل گۆر بەهایێن pH بەرەڤ ژوور (سەری) ڕێزبکە:
أ. هێك و. پتات
ب. سێڤ ز. لیمۆك
ج. باجان سوورك ح. شیرێ مەگنیسیا (شێویّ تۆز)
د. شیر ط. ئاڤا دەریایێ
هـ. مۆز

17. مەبەست ژ بواریّ ڤەگوهاستیێ ناسەرەوەی چییە؟

18. روون بکە. چاوا گۆهۆرینا بەهایێ pH کاردکەتە رەنگی ناسەرەوەی؟

19. أ. چاوا دێ شێی خالا هاوهێزیێ د تاقیکردنەکا سەنگاندنێ دا دیارکەی، یانە pH ێ گیراوەکێ، بێی بکارئینانا ناسەرەوەیا.

ب. دشێن چ تێبینی بکەین ل دۆر تێکرایا گوهۆرینا pH ێ گیراوەکێ کو ژ خالا دویماهیێ یا سەنگاندنێ نێزیك دبیت؟

20. أ. مەبەشت ژ خالا دویماهیێ یا سەنگاندنێ چی یە؟

ب. کارێ ناسەرەوەی دکریارا سەنگاندنان چی یە؟

ج. ئەو بناغە (بنواش) چییە کو ناسەرەوە پێ دهێتە هەلبژارتن دکریارا سەنگاندنێ دا؟

21. بەهایێ pH یێ نێزیکی دیاربکە دخالا دویماهیێ یا هەر جۆرەکێ ژ چوار جۆرێن کردارێن سەنگاندنێ کو ئەڤانە: ترشێ بهێز – تفتێ بهێز، ترشێ بهێز – تفتێ بێهێز، ترشێ بێهێز – تفتێ بهێز، ترشێ بێهێز – تفتێ بێهێز و، دیاربکە کیژ ناسەرەوە گونجاوترە بۆ دیارکرنا خالا دویماهیێ.

22. شێوێ 4-9 أ یان 4-9 ب بکاربینە بۆ کێشانا وێنەیێ چەمیایێ pH ێ سەنگاندنا ترشێ بهێز / تفتێ بێهێز.

23. گیراوەکێ نەنیاس بفینۆلفثالینی بهێتە تاقیکرن بێ رەنگ دبیت. بەلێ دگەل ناسەرەوەێ «سوورێ فینۆل» سوور دبین ئەڤان پێزانینان بۆ ڤەدیتنا بەهایێ نێزیکی pH ێ گیراوەکێ بکاربینە، (مفای ژ خشتێ 4-6 وەربگرە).

پرسیار

زمێرکاریێ pH

24. $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ێ هەر ئێك ژ ئەڤێن لخوارێ بژمێرە (بەرێ خۆ بدە پرسیارا نموونەیا 4-1):

أ. 0.030 M HCl

ب. 1.0×10^{-4} M NaOH

ج. 5.0×10^{-3} M HNO_3

د. 0.010 M $Ca(OH)_2$

25. pH ێ هەمی ڤان گیراوەیێن لخوارێ بژمێرە (بەرێ خۆ بدە پرسیار نموونەیا 4-2):

أ. $1.0 \times 10^{2-}$ M HCl

ب. 1.0×10^{-3} M HNO_3

ج. 1.0×10^{-5} M HI

د. 1.0×10^{-4} M HBr

26. لدویف بەهایێن $[OH^-]$ لخوارێ، pH ێ هەر گیراوەکێ بژمێرە:

أ. 1.0×10^{-6} M

ب. 1.0×10^{-9} M

ج. 1.0×10^{-2} M

د. 1.0×10^{-7} M

27. pH ێ هەر ئێك ژڤان گیراوەیێن لخوارێ بژمێرە:

أ. 0.1×10^{-2} M NaOH

ب. 1.0×10^{-3} M KOH

ج. 1.0×10^{-4} M LiOH

28. pH ێ ڤان گیراوان بژمێرە کو خودان بەهایێن $[H_3O^+]$ لخوارێ نە (بەرێ خۆ بدە پرسیارا نموونەیا 4-3).

أ. 2.0×10^{-5} M

ب. 4.7×10^{-7} M

ج. 3.8×10^{-3} M

29. لدویف ڤان بەهایێن pH ێ یێن لخوارێ، $[H_3O^+]$ یا هەر ئێك ژوان بژمێرە (بەرێ خۆ بدە پرسیارا نموونەیا 4-4).

أ. 3.0 ج. 11.0

ب. 7.00 د. 5.0

30. لدویف ئەڤ بەهایێن pH ێ لخوارێ، $[OH^-]$ یا هەر گیراوەکێ بژمێرە:

أ. 7.00 ج. 4.00

ب. 11.0 د. 6.00

31. $[H_3O^+]$ یا وان گیراوا کۆ خۆدان بەهایێن pH لخوارێنە بژمێرە (بەری خۆ بدە پرسیارا نموونەیا 4-5).

أ. 4.23 ج. 9.48

ب. 7.65

32. بەهایێ pH ێ گیراوەکێ ترشێ نێزیکی 2.70 بوو. ئەڤێن لخوارێ بژمێرە:

أ. $[H_3O^+]$

ب. $[OH^-]$

ج. ژمارەیا مۆلێن HNO_3 ێ پێدڤی بۆ ئامادەکرنا 5.50 L ژ گیراوەێ ترشی.

د. بارستەیا HNO_3 دوی گیراوەێ پێنگاڤا (ج) دا ئاماژە پێکری.

سەنگاندن

33. دهەر ئێك ژڤان سەنگاندنێن ترش – تفتێن لخوارێ، ژمارەیا مۆلێن ماددێ ئێکێ بژمێرە. بۆ هندێ دبیاڤێ برێدا هاوهێزییا کیمیایێ ماددێ دویێ بیت:

أ. NaOH دگەل 1.0 mol HCl

ب. HNO_3 دگەل 0.75 mol KOH

ج. $Ba(OH)_2$ دگەل 0.20 mol HF

د. H_2SO_4 دگەل 0.90 mol $Mg(OH)_2$

34. منگرتی 15.0 mL گیراوێ H_2SO_4 2.50×10^{-2} M پێدڤینە بۆ هاوکێشکرنا 10.0 mL گیراوێ KOH، مولاریا گیروێ KOH چەندە؟ (بەرێ خۆ بدە پرسیارا نموونەیا 4-6).

35. د تاقیکرنەکا هاوکێشکرنێدا، دیت کۆ نموونەکا قەبارەی 12.5 mL ژ $Ba(OH)_2$ 1.75×10^{-2} M تێرا هاوکێشکرنا 45.41 Lm گیراوێ HNO_3 یێ دکەن. مولاریا گیراوێ HNO_3 بژمێرە.

پێداچوونا هەمە جۆر

36. أ. بەهایێ $[OH^-]$ دگیراوەکێ $Ca(OH)_2$ 4.0×10^{-4} M چەندە؟

ب. بەهایێ $[H_3O^+]$ دوی گیراوەیدا چەندە؟

37. pH ێ هەر ئێك ژ ئەڤ گیراوێن خودان بەهایێن $[H_3O^+]$ لخوارێنە بژمێرە:

أ. 1.0×10^{-7} M ج. 1.0×10^{-12} M

ب. 1.0×10^{-3} M د. 1.0×10^{-5} M

38. بەهایێ $[H_3O^+]$ یا گیراوەکێ چەندە کو خودان pH = 6.0 ؟

39. pH ێ گیراوەکێ $Ba(OH)_2$ 5.0×10^{-5} M چەندە؟

40. أ. pH ێ گیراوەکێ کۆ بەهایێ $[H_3O^+]$ یا وی 8.4×10^{-11} M بیت چەندە؟

ب. بەهایێ $[H_3O^+]$ یا گیراوەکێ کو خودان pH 2.50 بیت چەندە؟

41. أ. خەستییا OH^- د گیراوەکێ $Mg(OH)_2$ 5.4×10^{-5} M چەندە؟

ب. خەستییا H_3O^+ ێ دڤی گیراوەیدا بژمێرە؟

42. أ. مۆلارییا H_3O^+ ێ دگیراوەکێ دا کو خودان pH = 8.90 چەندە؟

ب. خەستییا OH^- ێ دڤی گیراوەیدا بژمێرە؟

43. بەهایێ pH ێ گیراوەکێ چەندە کو بەهایێ $[OH^-]$ وی 6.9×10^{-10} M بیت؟

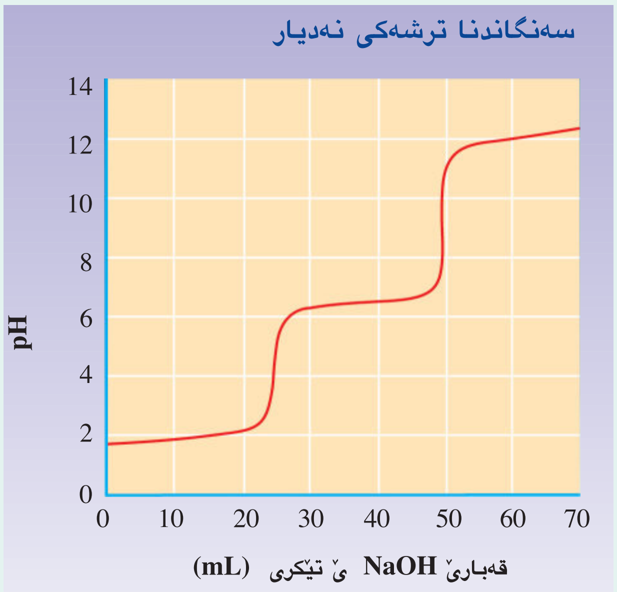
44. دسەنگاندنەکێدا دیاربوو کو 25.9 mL یێن گیراوێ $Ba(OH)_2$ 3.4×10^{-3} M، 16.6 mL گیراوێ HCl هاوکێشی دکەت مۆلارییا HCl چەندە؟

45. مۆلارییا $Ca(OH)_2$ ڤەبینە ئەگەر بزانی کو 428 mL یێن گیراوەکێ $Ca(OH)_2$ دگەل 115 mL HNO_3 6.7×10^{-3} M هاوکێشی دبیت دکریارەکا سەنگاندنێدا؟

46. وەسا دانە (منگرتی) کۆ 10.1 mL HNO_3 دگەل 71.4 mL گیراوەکێ KOH 4.2×10^{-3} M هەڤکویڤ دبیت دکریارەکا سەنگاندنێدا خەستیا گیراوێ HNO_3 بژمێرە؟

هزرکرنەکا رەخنەگریی

47. **شرۆڤەکرنا وێنەکێ روونکری:** ئەڤ وێنێ روونکرییێ ل خوارێ. دسەنگاندنەکا ترشەکێ نەنیاس (نەدیار) دگەل 0.10 M NaOH پەیدابوویە، چەمیایێ وی شرۆڤەبکە بۆ دەرکەفتنێن خۆ و گرێدە بجۆرێ گیراوەیێ ترش ڤە.



ڤەکۆلین و نڤێسین

48 بکێمی پشکنینا پێنج جۆرێن پۆستەرێن پێڤەنویساندنێن شامپویان بکە. و تێبینی بکە کا چ هاتیە نڤیسین (ئەگەر هاتو تە دیت) ب تایبەت دبارێ pH ێ شامپوویدا. ب لێکۆلینەکێ بۆ دیارکرنا ئەگەرێ هەلبژارتنا بوارێ pH ێ دئێك ژ جۆرێن شامپۆیێ دا. و خرابیێن کو دگەهینیتە پرچێ یان چاڤان دبیاڤەکێ دی یێ pH دارابە. پاشی راپۆرتەکێ دەربارێ هندێ بنڤیسە.

49 ترش دپیشەسازیدا دهێنە بکارئینان بۆ تەیساندنا رووێ کانزایان، بسەرەدانەکێ رابە بۆ ئێك ژ کارگەهێن کانزاسازیێ کو ڤی هونەرێ بکاردئینیت و، راپۆرتەکا زانستی لدۆر ڤێ چەندێ بنڤیسە.

هەڵسەنگاندنا جهگرێ

50. پێڕابوون: کاغەزا pH بکاربینە بۆ دیارکرنا بەهایێ نێزیکیێ pH ئاڤا لەیمونێ دچەند کارگەهێن جودادا (نیشانێن بازرگانێن جودا). کو ترشێ ستریك تێدایە.

51. پێڕابوون: نەخشەێ تاقیکرنەکا درئینانا ناسەرەوەێن ترش – تفت ژ چەند ژێدەرێن جودا دا وەکی کەلەمیا سوور و (تویا کویڤی) بەلگێن گوڵێن رەنگا و رەنگ. بجهبینەگیراوەێن ترش و تفت و هاوکێش بکاربینە بۆ تاقیکرنا کارتێکرنا هەر ناسەرەوەکێ ئەگەر بشێی دەربێخی نەخشەیێ وان ئەنجامێن کو تو گەهشتیێ د راپۆرتەکا زانستی دا بنڤیسە.

پرۆژێ زانستی

52. پرۆژەکێ زانستی بناڤ و نیشانێن «پوختەکرنا خوارنەکا رێککەفتی بۆ نەخۆشێن ترشاتیا زێدە یان کول بوونا ئاشکی (گەدێ) بجهـ بینە».

بەشی ٢

2

کارلێکێن کیمیایی

بەند

5 وزا کارلێکان

6 لەزاتیا کارلێکان

7 هاوسەنگیا کیمیایی

8 کارلێکێن ئوکسانێ و لێکرنی

9 کیمیایا کارەبایی

لۆیس پاستۆر لدۆر گرنگیا جیهانێ بۆ گەشە پێدانا زانستی

چ وەلات د دیارکری نینن بۆ زانستی، و زانین یا هەمی مرۆڤایەتیێ و، ئەو خەتیرەیە کو جیاهانێ روون دکەت. ئەگەر نەتەوەکێ بڤێت شانازیێ بکەسایەتیا خۆ بکەت، زانست بالاترین هۆکارە بۆ بدەست ڤەئینانا ڤێ چەندێ، پلە و مەزناتیا نەتەوی هەڤبەری هندێ یە کا چەند پالپشتیا هاریکاریکرنا (کومەککرنا) دەستکەفتێن هزر و مێشکی دکەت.

(ژ پاستۆری و زانستێ سەردەم).

بەندی 5

وزا کارلێکان

لقێرێ گەلەك کارلێکێن کیمیاییێن هەین وزێ ددەن یان وەردگرن بشێوێ گەرمیێ.

کیمیایا گەرمیێ

بکریار هەر کارلێکەکا کیمیایی گوهۆڕینا وزێ دێ دگەل دا بیت و، کارلێکێن کیمیایی وزە ژێ دەردکەڤیت یان وزێ دمێژن بشێوێ گەرمیێ، دپۆلا یازدێ دا فێری هندێ بووی کو وزە ، د گوهۆڕینێن فیزیایی دا دهێتە مژین یان دەردکەڤیت وەکی دکریارا شلبوونا ماددەێن ڕەق یان دکریاریا خەستبوونا هەلّماندا، **کیمیایا گەرمیێ thermo-chemistry** پوینتەی (بایەخ) ب خواندنا ڤەگوهاستنا وزێ ددەت، بشێوێ وێ گەرمییا ئەوا دگەل کارلێکێن کیمیایی و گوهۆڕینێن فیزیایی دا هەی.

گەرمی و پلا گەرمیێ

وزا میژتی (مژاندی) یان دەرکەفتی (دەرپەری) د گوهۆڕینێن کیمیایی یان فیزیایی دا بگەرمی پیڤی یان کالوریمێتەری **calorimeter** دهێتە پیڤان. دناڤ ئێك ژ جۆرێن ڤی ئامیریدا برێن دیارکری ژ کارلێکەران دهێنە دانان دناڤ ژورا کارلێکێ کو بتوندی هاتیە داخستن و نقوم کری د برەکا دیارکریا ئاڤێ دا دناڤ ئامانەکێ ڤەدەر دا. ڤێجا دڤی سیستەمی دا وزا میژتی (یان دەرکەفتی) ددەمێ کارلێکی دا یەکسانە بۆ وزا دەرکەفتی (یان میژتی) ژ وێ برا دیارکریا ئاڤێ و، برا وزێ دهێتە دیارکرن ژ وێ گوهۆڕینا دکەڤیتە پلا گەرمییا برا ئاڤا دیارکری ل دەوروبەران دا هاتی. ئەو پێزانینێن ژ تاقیکرنێن گەرمی پیڤی (کالوریمەتری دەست مە دکەڤن گوهۆڕینێن پلا گەرمیێ نە، چونکی دشیاندا نینە گەرمی ئێکسەر بهێتە پیڤان. بەلێ ئەو پلا گەرمییا بکریاری ڤەگوهاستنا وزا گەرمیێ کارتێکرنێ لێ بکەت بشێوەکێ ئێکسەر دشێن بپیڤین، و بۆ هندێ کو ئەگەرێ ڤێ چەندێ بزانین. بهێلن ئەم گەرمیێ و پلا گەرمییێ و چەوانیا پیڤانا پلا گەرمیێ بنیاسین.

پلا گەرمییێ **temperature**.ئەو پیڤانا تێکرایا وزا لڤینا تەنۆکێن نموونەکا ماددەینە. و هەر چەند وزا لڤینا تەنۆکێن ماددەی پترِ بیت پلا گەرمیێ پتر تر دبیت و ماددە گەرمتر لێ دهێت، یا گرنگ ئەوە پیڤەرێ پلا گەرمیێ بنیاسین بۆ مەبەستێن تایبەت بژمێرەکاریێن کیمیایا گەرمیێ ڤە، پیڤەرێ سەدی Celsius وپیڤەرێ گەلڤنKelvin دهێتە بکارئینان و ئەڤ دو پیڤەرە ئاسایی بڤێ هاوکێشا ل خوارێ پێکڤە دهێنە گرێدان:

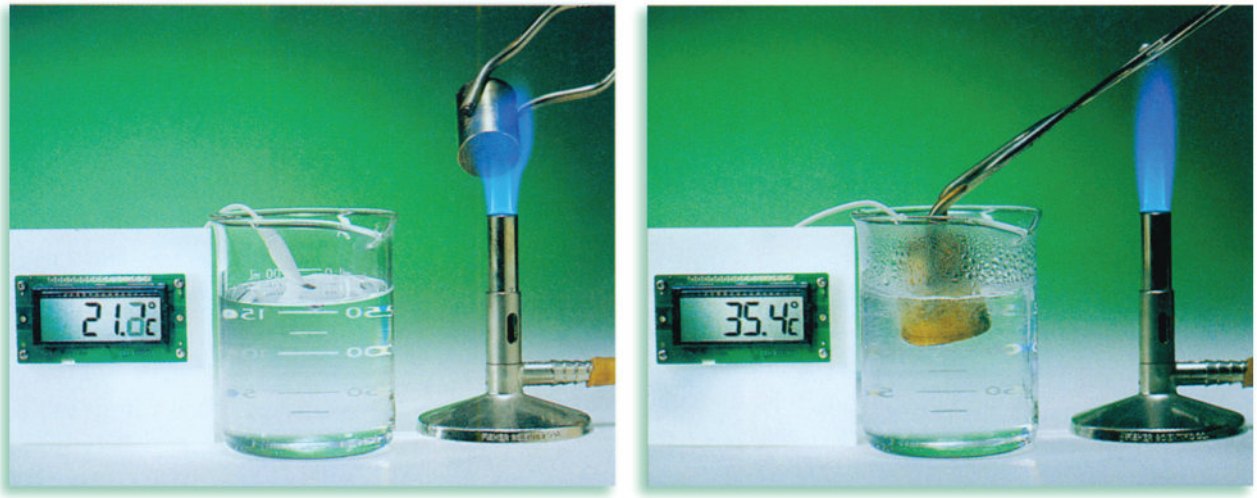
$$K = 273 + {}^{o}C$$

و بڤێ چەندێ پیڤانا پلا گەرمیێ پشتی بکریارا ڤەگوهاستنا وزێ و برا وزا ڤەگوهاستی ڤە گرێددەن و ئاسایی ب یەکا جۆلێ دهێتە پیڤان، بمۆلّ **joule** یەکا گەرمییێ یە دسیستەمێ دەولەتیێ دا SI و یەکا جۆرێن دییە ژ وزێ ئاسایی ب پیتا **J** دەربرین بجۆلێ دهێتە کرن. ژ ئەنجامێ یەکێن هێزێ و دویریێ دهێتە وەرگرتن.

پشـــکا 1-5

نیشانێن بجهئینانێ

- پلا گەرمیێ ددەتە نیاسین و وان یەکەێن پێ دهێنە پیڤان دیاردکەت.
- گەرمیێ ددەتە نیاسین و یەکەێن وێ دیاردکەت.
- ژمێریارێن دەرباریێ گەرمییا جۆری دکەت.
- روون دکەت کا، مەرەم ژ هەر ئێك ژ: گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمیێ دا، گەرمییا کارلێکێ، گەرمییا پێکهاتنێ گەرمییا سووتنێ چییە.
- وان پرسیارێن گرێدایی بگەرمییا کارلێکێ و، گەرمییا پێکاهتنێ و، گەرمییا سووتنێ شیکار دکەت.



شێوەی 5-1 ئاراستێ ڤەگوهاستنا وزێ بڕێکا جوداهیا دناڤبەرا پلەیێن گەرمییا ماددێن دناڤ سیستەمی دا دیاردکەت. وزە وەکی گەرمییێ ژ پارچا مسێ زەرێ گەرم دهێتە ڤەگوهاستن بۆ ئاڤا سار. ئەڤ ڤەگوهاستنا وزێ دێ یا بەردەوام بیت هەتا کو پلا گەرمییا پارچا مسی و ئاڤێ هندی ئێك لێ دهێن.

دشێن گەرمییێ **heat** وەسا بنیاسین کو ئەو شێوەکێ وزێیە ب خۆ دهێتە ڤەگوهاستن ژ تەنەکێ (لاشەکێ) پلا گەرمییا بلندتر بو تەنەکێ پلا گەرمییا کێمتر، وەکی دشێوێ (1-5) دا دەردکەڤیت. پلا گەرمییا ئاڤا سارد بیکەریدا بڤەگوهاستنا وزێ زێدەدبیت دگەل ڤەگوهاستنا وزێ بۆ وێ. و ب وی ریکێ هەر پلا گەرمییا پارچا مسێ زەرێ گەرم کێم دبیت هندی کو وزێ بەردەت (بدەت) و دەمێ پلا گەرمییا ئاڤێ دگەل پلا گەرمییا پارچا مسی یەکسان بوون، ڤەگوهاستنا وزێ وەك گەرمی دسیستەمی دا دێ راوەستیت.

گەرمییا جوّری

برِا وزا ڤەگوهاستی وەك گەرمی دناڤ کریارا گوهوڕینا پلا گەرمییێ دا گرێدایە ب سروشتێ ماددەی و بارستێ وی و برِا گوهوڕینا پلا گەرمییێ. دەمێ گەرمکرنا گرامەکا ئاسنی هەتا 100.0°C پاشی بهێتە سارکرن بۆ پلا گەرمییا 50.0°C د کالۆریمەتری دا، برِا 22.5 J وزە دهێتە ڤەگوهاستن بۆ ئاڤا دەوروبەرێن وی، بەلێ گرامەکا زیڤی برِا 11.8 J وزێ ڤەدگوهێزیت هەر لژێر وان مەرجادا. لڤێرێ جوداهی پشت بەستنێ ب جوداهیا شیانێن مژینا هەردوو ماددان ڤە گرێددەن. گەرمییا جوّری دهێتە بکارئینان بۆ بەاوردکرنا جوداهیێ دناڤبەرا شیانێن ماددان دا بۆ مژینا وزێ، و **گەرمییا جوّری specific heat** ئەو برِا وزا پێدڤییە بۆ بلندکرنا پلا گەرمییا ئێك گرام ژ ماددەی ئێك پلا سەدی *(1°C)* یان ئێك گەلڤن *(1K)* ، (ژبەر هندێ چونکی برێن دابەشکرنا پلا دهەردوو پیڤەران دا دیەکسانن). بەهایێن گەرمییا جوّری ب یەکەێن جولّ/ گرام × پلا سەدی)، ئانکو J/(g•°C) یان جولّ/ گرام × کەلڤن)، ئانکو J/(g.k)، یان بکالوری/ (گرام × پلا سەدێ)، ئانکو cal/(g •°C) و دخشتێ 1-5 دا بەهایێن گەرمییا جوّری بۆ هندەك ماددەێن بەربەلاڤ تێدانە. تەماشەی بەهایێ بلندێ گەرمییا جوّری بۆ ئاڤێ بکە. کۆ دناڤ پرانیا ماددەێن بەربەلاڤ ژ هەموویان بەرزترە.

گەرمییا جوّری پتریا جاران لژێر پەستانا جێگردا دهێتە پیڤان و هێمایێ وێ c_p یە، پیتا خارێ p بۆ بیرئینانا پێدڤی مانا جێگیر بوونا پەستانێیە و. دڤێ هاوکێشا بیرکاریا خوارێدا هێمایێ c_p دەربرینە بۆ گەرمییا جوّری.

خشتێ 1-2 گەرمییا جۆری بۆ هندەك ماددەیێن بەربەلاڤ د پلا گەرمییا 298 K دا

ماددە	گەرمییا جۆری J/(g•K)
ئاڤ (شل)	4.18
ئاڤ (رەق)	2.06
ئاڤ (هەڵم)	1.87
ئەمۆنیا هەڵم	2.09
بەنزین (شل)	1.74
ئیثانۆڵ (شل)	2.44
ئیثانۆڵ (هەڵم)	1.42
ئەلۆمنیۆم (ڕەق)	0.897
کالیسیۆم (ڕەق)	0.647
کاربۆن (ڕەق)	0.709
مس (ڕەق)	0.385
زێڕ (ڕەق)	0.129
ئاسن (ڕەق)	0.449
جیوە (شل)	0.140
قورقوشم (رساس) (ڕەق)	0.129

لژێر پەستانەکا دیارکری دا و، q وزا دایی یان وەرگرتی نیشا ددەت، هەروەسا هێمایێ m بارستیێ نموونیێ نیشا ددەت و، ΔT ، جوداهییا دناڤبەرا هەردوو پلەیێن گەرمییا (دەستپێکیێ و دویماهیێ)یە.

$$c_p = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

و دشێن شێوگێ ڤێ هاوکێشی دووبارە ڕێزبکەین بۆ ڤەدیتنا برِا وزا وەرگرتی یان بەرزەکری:

$$q = c_p \times m \times \Delta T$$

پرسیارا نموونەیی 5-1

4.0 g ژ شویشە هاتە گەرمکرن ژ 274 K بۆ 314 K و، 32 J وزا گەرمییێ میژێت (مژی).
أ. گەرمییا جۆری بۆ ڤی جۆرێ شویشێ چەندە؟
ب. ئەڤ جۆرە شویشە چەند ژ وزێ دێ وەرگریت هەکو دهێتە گەرم کرن ژ 314 K بۆ 344 K؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە:

دایی: $m = 4.0\ \text{g}$

$\Delta T = 40.\ \text{K}$

$q = 32\ \text{J}$

نەدایی: c_p ب یەکەیا J/(g•K)

2 نەخشەبکێشە

أ. بەهایێ گەرمییا جۆرێ شوویشێ c_p ب هاریکاریا ئەقێ هاوکێشێ دیاربکە:

$$c_p = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

ب. ئەڤ هاوکێشا ل خوارێ ژ هاوکێشا بەرێ هاتیە وەرگرتن بۆ هەژمارکرنا بەهایێ وزا وەرگرتی دەمێ گەرم کرنا شویشێ دا دهێتە بکارئینان:

$$q = c_p \times m \times \Delta T$$

3 بدۆزەرەوە

أ. $\frac{32\ \text{J}}{(4.0\ \text{g})(40.\ \text{K})} = 0.20\ \text{J/(g•K)}$

ب. $\frac{0.20\ \text{J}}{(\text{g•K})}(4.0\ \text{g})(344\ \text{K} - 314\ \text{K})$

$\frac{0.20\ \text{J}}{(\text{g•K})}(4.0\ \text{g})(30\ \text{K}) = 24\ \text{J}$

4 بهەڵسەنگینە

یەکە بشێوەکی راست هاتینە کورت کرن بۆ دانا گەرمییا جۆری ب یەکا J/(g•K) و دانا وزێ ب یەکا J .

راهێنانێن کارپێکری

1. گەرمییا جۆری یا مادەکێ بژمێرە کو نموونەك ژ وێ بارستێ 35 g ێ برِا 48 J وزێ دمێژیت دەمێ گەرم کرنا وێ ژ 293 K بۆ 313 K .

2. هەکە 980 kJ ژ وزە ئێخستە سەر 6.2 L ئاقێ دپلا گەرمییا 291 K دا، پلا گەرمییا دویماهیکێ یا ئاقێ دێ چەند بیت. (خشتێ 5-1 بکاربینە).

بەرسڤ

1. 0.069 J/(g•K)

2. 329 K

گەرمییا کارلیکێ

وزا میژتی یان دەرکەفتی (دایی) وەك گەرمی دەمێ رویدانا کارلیکا کیمیایی دا و لژێر پەستانەکا جیگردا بهێمایێ ΔH دهێتە نیشادان. کو H هێمایێ برِەکێ یە دبێژنێ ناڤەرۆکا گەرمیێ enthalpy ، نەیا کریارییە ئاخفتنێ ل ناڤەرۆکا گەرمییێ بکەین وەکی برِە ئەوژی بنەبوونا ریکەکێ بۆ پیڤانا وێ دسیستەمەکێ دا بشێوەکێ ئێکسەر. بەلکی بتنێ دشێن گوهۆرینا قێ ناڤەرۆکێ بپیڤن و، پیتا ئگریکی دەلتا Δ برامانا «گوهۆرین» دنیشا ددەت، ژبەر هندێ ΔH دهێتە خواندن کۆ ئەو گوهۆرینە دناڤەرۆکا گەرمیێ دا و، **گۆهۆرین دناڤەرۆکا گەرمییێ دا enthalpy change دهێتە نیاسیان ئەو برِا وزا میژتیە یان دەرکەفتیە بشێوێ گەرمییێ ژ لایێ سیستەمەکێ دەست نیشان کری بئەگەرێ کریارەکێ کو لژێر پەستانەکا جیگیردا دهێتە کرن.** گۆهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمییێ، ئەو هەر جوداهییە دناڤبەرا ناڤەرۆکا گەرمییا ماددەێن بەرهەمهاتی و ناڤەرۆکا گەرمییا ماددەێن کارلیککری دایە و، بڤێ هاوکێشا خوارێ دەربرین ژێ دهێتە کرن.

$$\Delta H = H_{\text{بەرهەمهاتیان}} - H_{\text{کارلێکرییان}}$$

گەرمییا کارلیکێ heat of reaction ، ئەو برِا وزا ڤەگوهاستیە (میژتی یان دەرکەفتی) وەك گەرمی دەمێ کارلیکا کیمیای دا. و دشێن گەرمییا کارلیکێ وەکی ئەنجامێ لێدەرکرنا دناڤبەرا وزا کارلیکرییان وزا بەرهەمهاتییێن عمبارکری بەرچاڤ بکەین.

ئەگەر تێکەلەیەکێ هایدروجینێ و ئوکسجینێ هاتە سووتن، ئاف پێك دهێت وزە دگەل تەقینێ ژێ دەردکەڤیت و ژێدەرێ وزا دەرکەفتی ماددەێن کارلێکەرن دەمێ بەرهەمهاتیا پێك دئینن، و ژبەر کو وزە ژ کارلێکێ دەرکەفتیە دبێژنێ کارلێکا گەرمی دەر exothermic و وزا بەرهەمێن ئاڤێ کێمترە ژ وزا کارلێکەرێن وێ و هاوکێشا کیمیایی بۆ ڤێ کارلێکێ وێ چەندێ نیشاددەت کو ددەمێ سووتنا 2 mol گازا هایدروجینێ د پلا گەرمییا ژۆرێدا 1mol ژ گازا ئوکسیجینێ ژ ناڤ دبەت و 2 mol ژ هەڵما ئاڤێ پێك دهێن.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

ئەڤ هاوکێشە دەرباری وزا دەرکەفتی بشێوێ گەرمیێ ددەمێ کارلێکێ دا چ نابێژیتە مە. تاقیکرنا دیارکریە کو 438.6 kJ وزە ددەمێ پێکهاتنا 2 mol هەڵما ئاڤێ ژ توخمێن وێ دەردکەڤیت د پلا گەرمییا 298 K دا:
هاوکێشا لخوارێ بڕا وزا دەرکەفتی ددەمێ کارلێکێ دا دەردبریت.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 483.6\ kJ$$

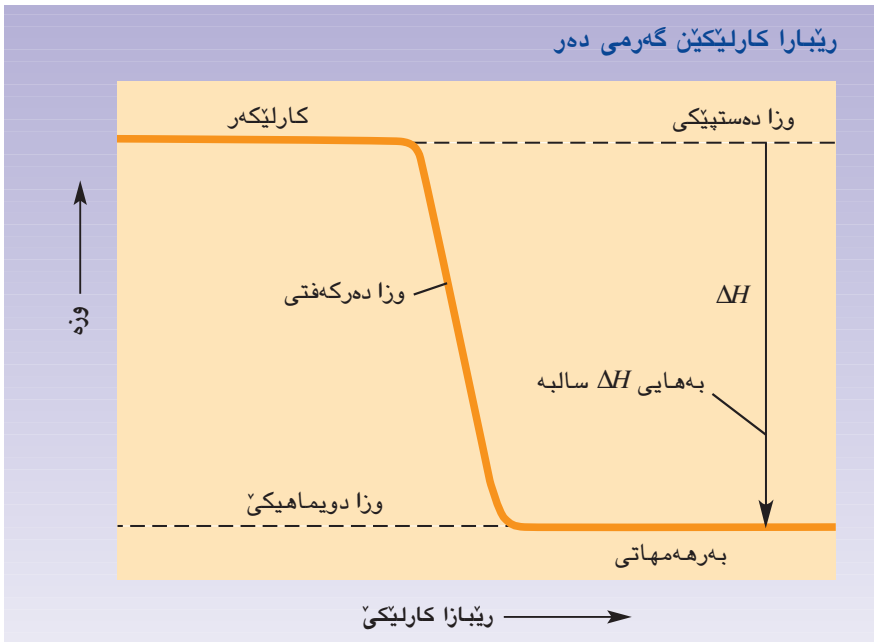
دبێژنە ڤێ هاوکێشێ **هاوکێشا کیمیایی گەرمیێ thermochemical equation** کو **ئەو هاوکێشەیە بڕا وزا میڵتی یان دەرکەفتی وەك گەرمیی بریکا کارلیکا کیمیایی بخوڤەدگریت**. و دهەر هاوکێشەکا ژڤی جۆری دا نڤیا هاوکولکە بهێنە نیاسیان وەك ژمارێن مۆلان نە وەك ژمارێن گەردان. بڕا وزا دەرکەفتی بشێوێ گەرمیی دڤێ کارلێکێ یان دهەر کارلێکەکا کیمیایی دیتردا، یا گرێدایە ببڕا کارلێکەران و بەرهەمهاتیان. و بڕا وزا دەرکەفتی ددەمێ پێکهاتنا ئاڤێ ژ H_2 و O_2،راستەوانە دهێتە گوهۆرین دگەل بڕا ئاڤا پێکهاتی دا. و پەیدابوونا 4 mol هەڵما ئاڤێ، ئانکو دوو جارا هندی بڕا پێکهاتی د هاوکێشەیا کارلێکا گەرمییێ یا بوری دا. پێدڤی بدوو جار هندیا ژمارێن مۆلێن کارلێکەرایە و 483.6 kJ × 2 وزە وەك گەرمیی لێ دەردکەڤیت وەکی دڤێ هاوکێشا کیمیاییا ل خوارێدا دیاربوی (کو بساناهی یە هاوکێشەکا کیمیاییا گەرمی یا بۆری دگەل 2 یا لێکدایە).

$$4H_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 4H_2O(g) + 967.2\ kJ$$

بەلێ پێکهاتنا نیڤا بڕا هەلما ئاڤێ، پێدڤی بنیڤا ژمارێن مۆلێن کارلێکەرایە و نیڤا بڕا وێ وزێ دێ دەرکەڤیت، ئانکو ($\frac{1}{2}$ × 483.6 kJ) و هاوکێشا کیمیاییا گەرمییێ بۆ ڤێ کارلێکی دێ بڤی جۆری بیت:

$$H_2(g) + \frac{1}{2}\ O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + 241.8\ kJ$$

بەلێ دکارلێکێن گەرمی مژدا endothermic، سەروبەر بتمامی یێ بەروڤاژییە، چونکی وزا بەرهەمهاتیان مەزنترە ژ وزا کارلێکەران. کارلێکا لێکهەڵوەشانا هەڵما ئاڤێ کارلێکەکا گەرمی مژە و بەروڤاژیا کارلێکا پێکهاتنا هەڵما ئاڤێ یە و، بڕا وزا میڵتی ژ لایێ گەردێن ئاڤێ ڤە بۆ پێکئینانا هایدرۆجینێ و ئوکسجینی یەکسانە بۆ بڕا وزا دەرکەفتی ددەمێ ئێکگرتنا ڤان هەردوو توخمان دکریارا پێکهاتنا ئاڤێ دا. و ئەڤە ژی کارەکێ چاڤەرێکریە، چونکی جوداهی دناڤبەرا وزا کارلێککەرا و بەرهەمهاتیان دا نەهاتیە گوهۆڕین و دڤێ هاوکێشا گەرم و کیمیایی یا ل خوارێ دیاردکەت وزە دگەل کارلێکەران یا هاتیە دانان ژبەر هندێ کو یا هاتیە میڵتن ددەمێ کارلێکرنێدا بەروڤاژی ڤێ چەندێ وەکی مەدیتی دکارلێکێن گەرمی دەردا



شێوێ 2-5 د کارلێکا کیمیایی یا گەرمی دەردا، گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمییێ دا دێ سالب بیت و ئەڤە ژی وێ دگەهینیت کو وزە ژ سیستەمی دەردکەڤیت بشێوێ گەرمییێ.

دکارلێکا گەرمو کیمیاییدا تڤیا دوخێ فیزیایێ کارلێکەر و بەرهەمهاتیا هەردەم بهێتە دیارکرن. چونکی کارتێکرنی دپوختەیا برِا وزا لێك گوهارتی دا دکەت. بۆ نموونە وزا پێدڤی بۆ لێکهەلوەشاندنا ئاڤێ مەزنترە ژ 483.6 K ، ئەگەر بکارئینانا بەفرێ مە دەست پێکر چونکی پێدڤی وزەکا سەربار هەیە بۆ شلکرنا بەفرێ و گوهۆرینا ئاڤا شلّ بۆ هەلمێ.

هاوکێشەیا گەرمۆ کیمیایی ئاسایی بدیارکرنا بەهایێ $H\Delta$ دهێنە نڤێسین دجهێ نڤێسینا وزێدا وەك کارلێکەر یان بەرهەمهاتی، دکارلێکێن گەرمۆ کیمیایی دا. هەردەم دێ سالب بیت، چونکی سیستەم وزێ بەرزە دکەت (ددەت). ددەمێ کارلێککرنێدا بڤێ چەندێ هاوکێشادەربڕینێ ژ کارلێکا گەرمی دەر دبارێ پەیدابوونا 2 mol ژ هەلّما ئاڤێ ژ دوو توخمێن وێ H_2 و O_2 دێ وەکی ل خوارێ بیت:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \qquad \Delta H = -483.6\ kJ$$

شێوێ 5-2، نەخشێ ڕێبازا کارلێکەکا گەرمی دەر دیاردکەت، وزا دەستپێکێ یا کارلێکەرا ژ وزا دویماهیێ یا بەرهەمهاتیا مەزنترە، ئەڤە ژی ئانکو وزە ددەمێ کارلێککردنێدا دەر دکەڤیت و دڤی سەرەوبەریدا بەهایێ ΔH دێ سالب بیت.

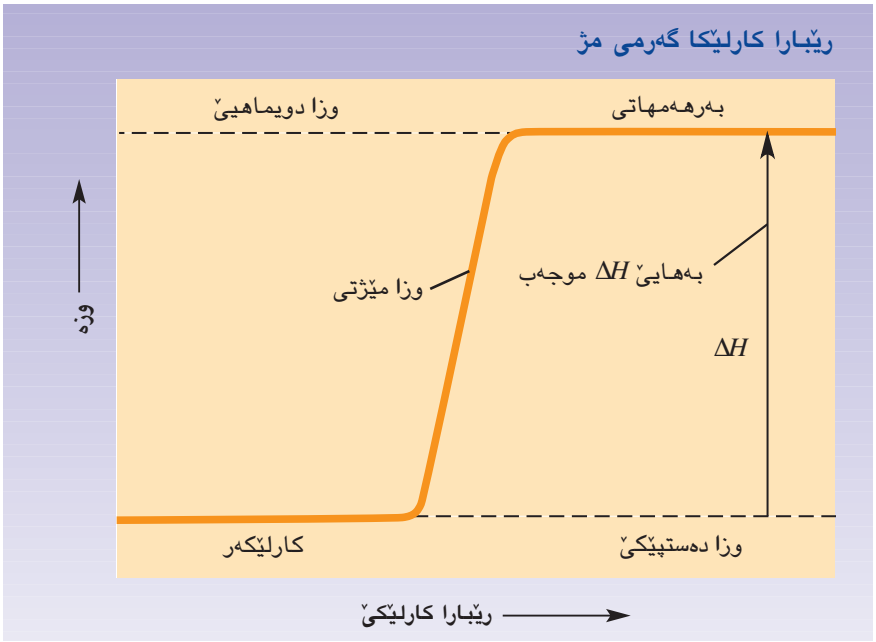
د کارلێکێن گەرمی مژدا ΔH هەردەم دێ یا موجەب بیت، چونکی سیستەم وزێ وەردگریت، ژبەر هندێ ئەڤ هاوکێشا گەرمۆ کیمیایی یا لخوّارێ دەربرینێ ژ لێکهەلوەشانا 2 mol هەلّما ئاڤێ دکەت:

$$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \qquad \Delta H = +483.6\ kJ$$

و شێوێ 5-3 ڕێبازا کارلێکەکا گەرمی مژ دیاردکەت، وزا میژتی دڤێ کارلێکێ دا ئانکو وزا دەستپێکێ یا کارلێکەران کێمترە ژ وزا دویماهیێ یا بەرهەمهاتیان و دڤی سەرە و بەری دا ΔH دێ موجەب بیت.

ددەمێ هاوکێشا گەرمۆ کیمیایی دهێتە بکارئینان بینە بیرا خۆ کو:

1. هاوکۆلکە دهاوکێشا گەرمۆ کیمیایی یا هاوسەنگ دا، بتنێ ژمارا مۆلێن کارلێکەر و بەرهەمهاتیان نیشاددەن و هەر گیز ژمارا مۆلێن گەردان نیشانا دەن. ژبەر هندێ دبیت دەدەمێ پێدڤی دا وان هاوکۆلکا وەك کەرت بنڤێسین و مەرج نینە ژمارێن تەواو بن.



شێوەیێ 3-5 دکارلێکەکا گەرمی مژدا، گوهۆرین دناڤەڕێکا گەرمیێ دا یا موجەبە، چونکی سیستەم وزێ وەکی گەرمیێ دمێژێت

2. دۆخێ فیزیایێ کارلێکەران یان بەرهەمهاتیان هۆکارەکێ گرنگە دڤیا دهاوکێشا گەرمۆ کیمیایی دا بهێتە باس کرن.

3. گوهۆرینا وزا دیارکری دهاوکێشا کەرمۆ کیمیایی دا راستەوان دهێتە گوهۆرین دگەل ژمارا مۆلێن بەرگوهۆرینێ دکەڤن. بۆ نموونە ددەمێ لێکهەلوەشانا 2 mol ژ ئاڤێ، ئەم پێدڤی دوو جار هندی (483.6 kJ) وزا پێدڤی لێکهەلوەشانا 1 mol یە ژ ئاڤێ.

4. بەهایێ گوهۆرینا وزا ΔH، ئاساییە بگوهۆرینا پلا گەرمیێ کارتێکرنێ لێ ناکەت.

گەرمییا پێکهاتنێ Heat of formation

ئامادەکرنا ئاڤێ ژ هایدرۆجینێ و ئۆکسجینێ ئەو کارلێکا پێکهاتنێیە، ئەو کارلێکە کو تێدا ئاوێتە پێك دهێن ژ توخمێن وان دبارێ پیڤانکی دا. ئەو زانیارییێن کارلێکێن گەرمۆ کیمیایی تۆمار دکەن ئەو پرانیا زانیارییێن گەرمییا وان کارلێکێن پێکهاتنێنە، **مۆلّە گەرمیا پێکهاتنی (گەرمییا پێکهاتنا مۆلّی) molar heat of formation ب وێ گوهۆرینا گەرمییێ ئەوا چێدبیت ددەمێ پێکهاتنا مولەکا ئاوێتەی ژ توخمێن وی دبارێ پیڤانکی دا و دپلا گەرمییا *25°C* و پەستانێ *1 atm*دا دهێتە نیاسین.**

بۆ هندی هەڤبەرکرن پتریا بمفابیت گەرمییا پێکهاتنێ دبارێن پیڤانکی دا بۆ کارلێکەران و پێکهێنەران یا هاتیە هەژمارکرن، ئانکو لژێر پەستانا ئێك کەش (1 atm) و ئاسایی دپلا گەرمییا ژووریدا (298K)دا، ژبەر هندێ بارێ پیڤانکی بۆ ئاڤێ بارێ شلە نە بارێ ڕەقە و نەیێ گازیە. و بارێ پیڤانکی بۆ ئاسنی بارێ ڕەقە و نەیێ شلە.. بۆ پالپشتیکرن ژ تێکهەشنێ کو بەهایێ وان پیڤانا نیشا ددەت کو بسەر ماددادا دهێنە کرن د بارێن پیڤانکێن واندا، هێمایێ ^{0} دهێتە زێدەکرن سەر هێمایێ گەرمییا کارلێکێ و ΔH^0 ، ئانکو گەرمییا پێکهاتنا پیڤانکی، ئێخستنە سەرا پیتا بنی f کو یەکەم پیتە ژ وشا formation ، وەکی د ΔH_f^0 دا، ب رامانا گەرمییا پێکهاتنا پیڤانکی.

د پاشکۆیا (پاشبەندا) خشتێ (أ-5)دا. هندەك بەهایێن گەرمییا پێکهاتنا پیڤانکییێن داین، و هەر بەهایەك دخشتەیدا گەرمییا پێکهاتنا پێدڤی بۆ پێکهاتنا 1 mol ژ هەر ئاوێتەکێ ڕێزکری ژ توخمێن دەستپێکێن وی دباربن پیڤانکی دا دیاردکەن.

ئارامییا ئاوێتان و گەرمییا پێکهاتنا وان

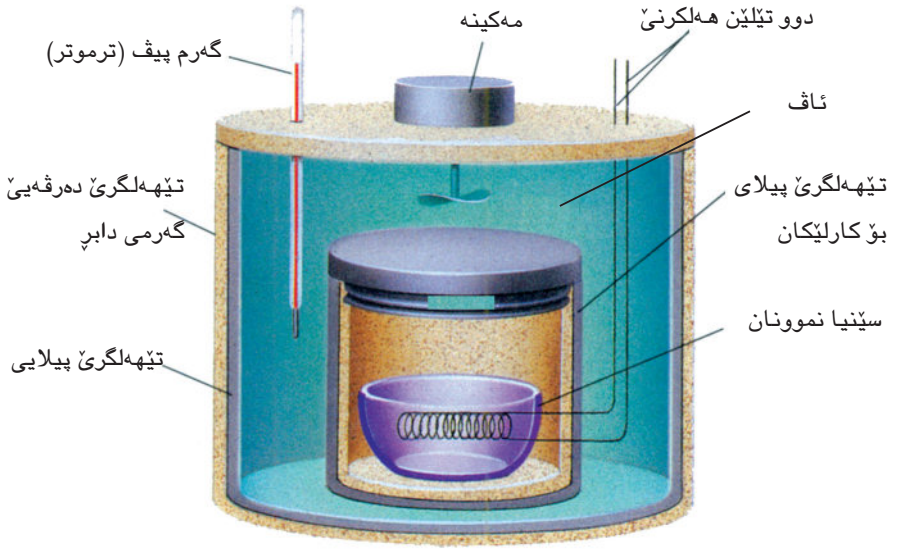
ئەگەر برەکا زۆر یا وزێ دەرکەفت دەمێ پێکهاتنا ئاوێتەکێ دا گەرمییا پێکهاتنا وی ئاوێتەی دێ بەهایەکی سالبێ مەزن هەبیت و ژبەر هندێ ئاوێتە دێ زۆریێ ئارام بیت. توخم دهێنە نیاسین دبارێ وان یێ پیڤانکی دا کو ئەوان $\Delta H_f^0 = 0$ یا هەی. و بەهایێ، ΔH_f^0 بۆ دووائوکسیدێ کاربۆنێ دکەت (-393.5 kJ/mol) ، ژبەر هندێ دوانوکسیدێ کاربۆنی ئارامترە ژ وان توخمێن ژێ پێکهاتی دبنەرەت دا. دشێن لێنێرینێ لپاشگویێ خشتێ أ -5 بکەین دا بینین کو پترِیا بەهایێن گەرمییا پێکهاتنێ دسالبن.

ئەو ئاوێتەییێن خۆدان گەرمییا پێکهاتنا موجەب یان خودان بەهایێن سالیێن کێم. ئەو براستی نە دئارامن بۆ نموونە گازا یودیدێ هایدرۆجینی HI یا بێ ڕەنگە. هندەك جاران ژی لێکهەلدوەشیت دەمێ دهێتە عمبارکرن دپلا گەرمییا ژووریدا. بەهایێ گەرمییا پێکهاتنا ڤێ گازێ هەتا رادەکێ یا بلندە وەکو دگەهیتە +26.5 kJ/mol و دەمێ لێکهەلوەشاندنێدا هەلما یودێ I_2 بنەڤشی پیك دئینیت. و لسەر هەمی ڕەخێن ئامانێ گازێ دهێتە دیتن.

بەلێ ئەو ئاوێتەییێن گەرمییا پێکهاتنا وان یا موجەب و بلند هەین. بتمامی نە دئارامن و چێدبیت کارلێکی بکەن یان بلەز لێکهەلوەشن، بۆ نموونە ئیتاین (ئەستیلین)، C_2H_2 ($\Delta(Hf^0 = 226.7$ kJ/mol) زۆر توند دگەل ئوکسجینێ کارلێکی دکەت، و تڤیا د ئەسیتونی دا وەك گیراوە د لولاندا (بۆتلان) بهێتە عمبارکرن (هەلگرتن). و فیلیمیناتێ جیوەی $HgC_2N_2O_2$ گەرمییەکا پێکهاتنێ زۆر یا بلند یا هەی، (+270 kJ/mol) و ژبەرکو بتمامی نەیێ ئارامە وەکی برویسك لێدەر (هەلکرنێ) تەقەمەنیا دهێتە بکارئینان.

گەرمییا سووتنێ Heat of combustion

کارلیکێن سووتنێ برەکا زۆر ژ وزێ پەیدا دکن بشێوێ رووناهییێ و گەرمیی دەمی ئیکگرتنا ماددەی دگەل ئوکسجینێ. **بگەرمییا دەرکەفتی دەمێ سووتنا تەواوا (تمام) ئیك مۆلّ ژ ماددەی دبێژنێ گەرمییا سووتنا heat of combustion وی ماددەی.** گەرمییا سووتنێ لگۆر ئێك مۆلّ ژ کارلێکەری دهێتە نیاسین. بەلێ گەرمییا پێکهاتنێ لگۆر ئێك مۆل ژبەرهەمهاتی دهێتە نیاسین. هەمی ماددە دێ دبارێ پیڤانکی دا بن. و هێما کارێ گشتی ΔH دەدەربرینا گەرمییا کارلێکێدا دهێتە بکارئینانا و دەمێ زێدەکرنا هێمایێ خارێ c پیتا ئێکێیە ژ وشا combustion) دا، ΔH_c ئاماژێ بگەرمییا سووتنێ دەدن. و تو دشێی لێنێرینێ لسەر لیستا بەهایێن گەرمییا سووتنێ د پاشکۆیێ (پاشبەندێ خشتێ (أ-1) دا بکەی، و کالوریمەترێ سووتنێ (گەرمۆکە پێو) وەك ئامیرەکێ بەربەلاڤ بۆ دیارکرنا بەهایێن گەرمییا سووتنێ دهێتە هژمارتن وەك دشێوێ 5-4 دا.



شێوێ 4-5 گەرموکە پیڤێ (کالۆریمەتریّ) سوتنا سادە: نموونەکا خۆدان بارستە دیارکری دهێتە سووتن ب ئەگەرێ بارگەکاکارەبایی و، بۆ هندێ دا بهێتە سووتن دناڤ سێنیا نموونداندا دسەقایەکێ ئۆکسیجینا خاوێندا. وزا پەیدابووی ژ کارلێکا سووتنێ دێ بیتە ئەگەرێ گەرمکرنا تێهەلگرێ پیلا و ئاڤا دەوروبەرێن وی. گەرم پیڤ پلا گەرمییا دەست پێکێ و دویماهیکی یا ئاڤێ دێ پیڤیت. گوهۆرینا پلا گەرمیێ بۆ هەژمارکرنا برِا وزا دەرکەفتی ژ کارلێکێ وەك گەرمی دهێتە بکارئینان.

هەژمارکرنا گەرمییا کارلێکێ

دشێن هاوکێشێن کیمیا ییا گەرمیێ دووبارە رێزبکەن و کوم بکەین، دا کو جوداهیێن د بەهایێن گەرمییا کارلێکی دا بدەت ئەوێن نەهاتینە دیارکرن دخشتێ پێزانینداندا، بنەرەتێ دهەژمارکرنا گەرمییا کارلێکێ بەرنیاسە ب **یاسایا هێس Hess's law** کو دەقا وی: **گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمیێ دا ΔH بۆ هەر کارلێکەکا کیمیایی بەهایەکێ جێگیرە. ئەگەر هاتوو ئەڤ کارلێکە ب ئێك پێنگاڤ یان ب چەند پێنگاڤان رویدا بیت..** ئەڤە ژی وێ دگەهینیت گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمییا گشتی یا کارلێکێ دا، ئەو دەرئەنجامێ کومکرنا گوهۆرینا د ناڤەرۆکا گەرمییێ دا بۆ پێنگاڤێن کت دکریارا کارلێکی دا. و جوداهیا وزێ دناڤبەرا کارلێکەران و بەرهەمهاتیان ب تمامی یا سەربەخویە و ژ وێ رێبازا کارلێك دگریت بۆ رووبدانێ بۆ ب دەست ڤە ئینانا ئێکێ ژیێ دی. و براستێ دشێین بەهایێن پیڤایێن ΔH بۆ کارلێکان کۆم بکەین بۆ هەژمارکرنا گەرمییا وێ کارلێکێ کو نەشێن یان ئەستەمە براستی بپیڤین.

بۆ رووبکرنا چاوانیا کارپێکرنا یاسایێ هێس، گەرمییا پێکهاتنا گازا میثان CH_4 ژ دوو توخمێن وێ هایدرۆجین و کاربۆنا رەق (گرافیت) دپلا گەرمییا 298 K دا (25°C) هژماربکەین:

$$C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \quad \Delta H_f^0 = ?$$

بۆ هەژمارکرنا گەرمییا ڤێ کارلێکێ، ئەم دشێن کارلێکا سووتنێ بۆ توخمێن کاربۆنی و هایدرۆجینێ و هەروەسا گازا میثانێ بکاربینین:

$$C(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H_c^0 = -393.5 \text{ kJ}$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H_c^0 = -285.8 \text{ kJ}$$

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) \quad \Delta H_c^0 = -890.8 \text{ kJ}$$

بنەماین گشتی بۆ کۆمکرنا هاوکێشێن کیمیاییا گەرمییێ دێ گرینە بەر وەکی دهێت:

1. ئەگەر کارلێك پێچەوانە بوو، نیشانا ΔH ژی دێ هێتە پێچەوانە کرن.

2. هاوکۆلکێن هاوکێشێن دیارکری دگەل ژمارێن سادە دهێنە لێکدان ب جۆرەکێ دددەمێ کۆمکرنا واندا هاوکێشا کیمیاییا گەرمییا داخازکری دەست بکەڤیت. و ΔH ژی دگەل هەر وێ ژمارێ دێهێتە لێکدان ئەوا کو هاوکێشە ب خۆ دگەل هاتیە لێکدان. دڤی سەرەوبەریدا هاوکێشا سووتنا میثانێ دێ هێتە پێچەوانەکرن و ژبیرا تە نەچیت گوهۆرینا نیشانا ΔH ژ سالب بۆ موجەب.

بڤێ چەندێ ژی ئەڤ کارلێکە ژ کارلێکەکا گەرمی دەر دهێتە گوهۆرین بۆ کارلێکەکا گەرمی مژ.

$$CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g) \quad \Delta H^0 = +890.8\ kJ$$

لڤێرێ ژی دبینین 2 mol ژ ئاڤێ وەکی ماددێ کارلێکەر هاتینە بکارئینان، ژبەر هندێ ئەم پێدڤی 2 mol ژ ئاڤینە وەکی ماددەیێ بەرهەمهاتی. و کارلێکا سووتنا هادرۆجینێ وەکی یا نڤێسی بتنێ ئێك مول ژ ئاڤێ بەرهەم دئینیت. ژبەر هندێ لسەر مەیە ئەم هاوکۆلکێن وێ دکارلێکا سووتنێ دا و بەهایێ ΔH دگەل (2) لێکبدەین بۆ بدەستڤەئینانا 2 mol ئاڤێ.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H_c^0 = 2(-285.8\ kJ)$$

ڤێگاڤێ ئەم ئامادەینە بۆ پێکڤە کۆمکرنا هەرسێ هاوکێشا بکارئینانا یاسایا هێس. ژبۆ دانا بەهایێ گەرمییا پێکهاتنا میثانێ و هاوکێشا هاوسەنگا وێ:

$$C(s) + \cancel{O_2(g)} \rightarrow \cancel{CO_2(g)} \quad \Delta H_c^0 = -393.5\ kJ$$

$$2H_2(g) + \cancel{O_2(g)} \rightarrow \cancel{2H_2O(l)} \quad \Delta H_c^0 = 2(-285.8\ kJ)$$

$$\cancel{CO_2(g)} + \cancel{2H_2O(l)} \rightarrow CH_4(g) + \cancel{2O_2(g)} \quad \Delta H^0 = +890.8\ kJ$$

$$C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \quad \Delta H_f^0 = -74.3\ kJ$$

دەقێ یاسایا هێس: گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمییێ (ΔH) دا دناڤبەرا کارلێکەر و بەرهەمهاتی دا یا سەر ب خۆ یەب تمامی ژ ریبازا کارلێکێ. بڤێ چەندێ دشێن گەرمییا کارلێکێ بکارئینانا گەرمییا پێکهاتنا هەمی ماددێن دکارلێکا داخازکری دا هژماربکەین، بێی هندێ کو تشتەکێ دی دەرباریّ چاوانیا روویدانا کارلێکێ بزانین. و ژ بیاڤێ بیرکاریڤە هاوکێشا گشتی بۆ هژمارکرنا ΔH دێ یا بڤی شێوێ لخوارێ بیت:

ΔH^0 =کوما ΔH_f^0 ی بەرهەمهاتیا – کوما ΔH_f^0 کارلێکەرا

و هژمارکرنا بەهایێن ΔH هەر ئێك ژ بەرهەم و کارلێکەران بەهایێن گەرمییا پێکهاتنا هەر ئێك ژ وان دگەل ژمارا مۆلێن وان دهاوکێشەیا هاوسەنگ دا دێ هێنە لێکدان.

پرسیارا نموونەیی 2-5 **نموونەکە کو تێدا یاسایا هێس دهێتە بکارئینان:**

گەرمییا کارلێکا سووتنا گازایە ئوکسیدێ نایترۆجینی NO بۆ پێکئینانا گازا دوانۆکسیدێ نایترۆجینێ NO_2 هژماربکە، وەکی دڤێ هاوکێشا گەرمۆ کیمیایی یا ل خوارێ دا:

$$NO(g+)\ \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$

ئەڤان دوو هاوکێشێن کیمیاییێن ل خارێ بکاربینە:

$$\tfrac{1}{2}N_2(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g) \quad \Delta H_f^0 = +90.29\ kJ$$

$$\tfrac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \quad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$$

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g) \quad \Delta H_f^0 = +90.29\ kJ$

$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \quad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$

نەدیار: $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \quad \Delta H^0$

2 نەخشێ بکێشە

دشێن بەهایێ ΔH بکومکرنا ΔH یێ وان کارلێکێن کو هاوکێشا داخازکری ژێ پێك دهێت ڤەبینن ل گۆر یاسایا هێس بۆ هاوکێشا داخازکری دوو کارلێکەرێن $NO(g)$ و $\frac{1}{2}O_2(g)$ و ئێك بەرهەم هاتی ئەوژی $NO_2(g)$ دێ هەبیت.

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$

لڤێرێ ئەم پێدڤی هاوکێشەکێ ینە NO تێدا کارلێکەربیت، پێچەوانەکرنا کارلێکا ئێکێ کو NO بەرهەم ئینایە ژ دوو توخمێن وێ و پێچەوانەکرنا نیشانا ΔH دبیتە ئەگەرێ ڤێ هاوکێشا گەرمۆ کیمیاییا لخوارێ:

$$NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \qquad \Delta H^0 = -90.29\ kJ$$

دڤیا هاوکێشا دی NO_2 تێدا بیت وەك بەرهەمهات. بڤێ چەندێ دشێن هاوکێشا دوویێ بپارێزین کو NO_2 ژ دوو توخمێن خۆ پێکهاتیە وەکی خۆ بێی گوهۆرین.

$$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$$

3 بژمێرە:

$$NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \qquad \Delta H^0 = -90.29\ kJ$$

$$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$$

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H^0 = -57.1\ kJ$$

4 بەهلبسەنگینە: کارلێکە روبەرهەمهاتیێن نە پێدڤی هاتینە کۆرت کرن دا کو هاوکێشا داخازکری بدەن.

پرسیارا نموونەیی 3-5

گەرمییا کارلێکا سووتنا گازایە کۆ کسیدێ نایترۆجینی NO بژمێرە، بۆ پێکئینانا گازا دوانۆکسیدێ نایتروۆجینی NO_2 وەکی دڤێ هاوکێشا گەرمۆ کیمیاییا ل خوارێ:

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$

پێزانینێن گەرمییا پێکهاتنێ دپاشکۆیێ خشتێ (أ-5) دا بکاربینە.

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: $\Delta H_f^0\ (NO) = +90.29\ kJ/mol$

$\Delta H_f^0\ (NO_2) = +33.2\ kJ/mol$

$\Delta H_f^0\ (O_2) = 0\ kJ/mol$

نەدیار: ΔH^0 یێ کارلێکێ $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$

2 نەخشێ بکێشە دشین ڤێ پەیوەندیێ بکاربینین:

ΔH^0 = کۆما ΔH_f^0 بەرهەمهاتیا – کۆما ΔH_f^0 کارلێککەرا

3 بژمێرە

$$\Delta H^0 = \Delta H_f^0\,(NO2) - [\Delta H_f^0\,(NO) + 0]$$

$$= +33.2\ kJ/mol - 90.29\ kJ/mol = -57.1\ kJ$$

4 بەهلسەنگینە بڕێکا لێنێرینا بەهایێ ΔH^0 ێ کارلێکا پرسیارا نموونەییا 5–2 هاتە دیتن کو بتەمامی دگەل بەهایێ ΔH^0 هژمارکریا ڤێ پرسیارێ د گونجیت.

راهێنانێن کارپێکری

1. گەرمییا کارلێکا سووتنا گازا میثانی CH_4 بۆ پێکئینانا $CO_2(g) + H_2O(l)$ بژمێرە.

2. کاربۆن بدوو شێوێن جودا هەیە، کو ئەو دشێت وەکی ماددەکێ نەرمێ رەش بیت دناڤ پێنووسێن (قەلەم) رەش دا و ماددەکە بۆ چەورکرنا (دوهنکرنا) کلیلا کو دبێژنێ گرافیت، دهێتە بکارئینان یان ژی ماددەکێ رەقێ بریسکدار دبێژنێ ئەڵماس، ΔH^0 کریارا گوهۆڕینا گرافیتی بۆ ئەلماس بژمێرە دڤێ کارلێکا لخوارێ دا:

$$C_{\text{گرافیت}}(s) \rightarrow C_{\text{ئەڵماس}}(s)$$

کارلێکێن سووتنێ ئەوێن پێدڤی پێ هەی ئەڤەنە:

$$C_{\text{گرافیت}}(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -394\ kJ$$

$$C_{\text{ئەڵماس}}(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -396\ kJ$$

بەرسڤ

1. –890.2 kJ

2. 2 kJ

هژمارکرنا گەرمییا پێکهاتنێ

دەمێ کاربۆن دبڕەکا کێما ئوکسجینێ دا دسۆژیت. یە کۆکسیدێ کاربۆنی پەیدا دبیت، دڤێ کارلێکێ دا دەستپێکێ کاربۆن دهێتە ئوکساندن دا کو دوانۆکسیدێ کاربۆنی بدەت، ئو پاشی پشکەك ژ دوانۆکسیدی کاربۆنی بڕێکا کاربۆنی ژێ کیم کەت (ژێ برن). دا کویە ئوکسیدێ کاربۆنی بدەت. ژبەر هندێ ئەڤ دوو کارلێکە دئێك دەم دا روودەن بۆ بدەستڤەئینانا تێکەلەکێ ژ CO و CO_2 ئەستەمە (گرانە) گەرمیی پێکهاتنا CO(g) ژ C(s) و $O_2(g)$ بشێوەکێ ئێکسەر پیڤین.

$$C(s) + \frac{1}{2}\,O_2(g) \rightarrow CO(g) \qquad \Delta H_f^0 = ?$$

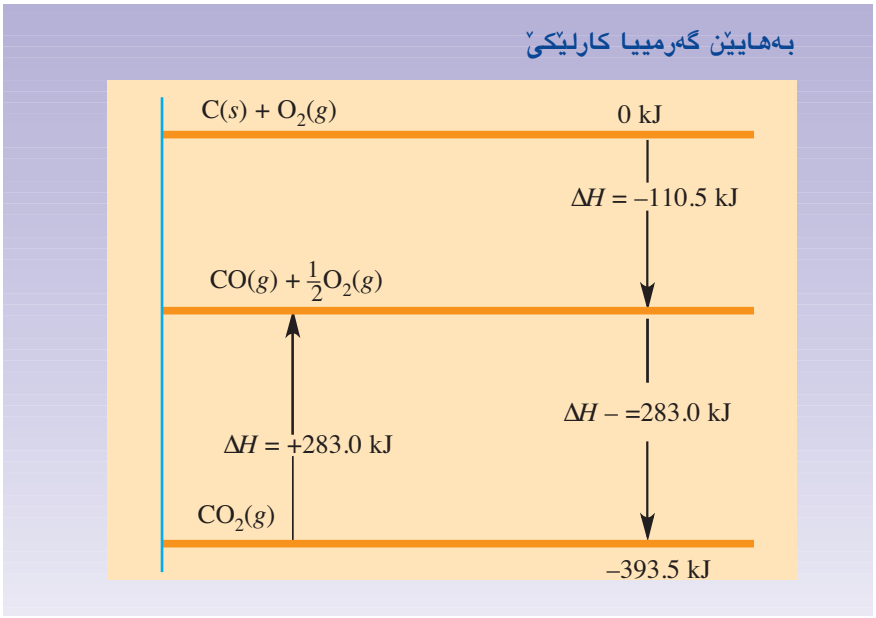
ژ لایەکی دیڤە، ئەم گەرمییا پێکهاتنا CO_2 و گەرمییا سووتنا CO دزانین.

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = -393.5\ kJ/mol$$

$$CO(g) + \frac{1}{2}\,O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -283.0\ kJ/mol$$

پشتی هنگی، هاوکێشا دوویێ دێ پچەوانە کەین ژبەر پێدڤیا مە بۆ CO وەك بەرهەم و بکومکرنا هاوکێشا گەرمییا پێکهاتنا داخازکریا یە کۆکسیدێ کاربۆنی دێ دەت.

شێوەی 5-5 شێوەی ڕوونکەری گەرمییا کارلێکا دوانۆکسیدێ کاربۆنی CO_2 و یەکۆکسیدێ کاربۆنێ CO دیاردکەت.



$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H^0 = -393.5\ kJ$$

$$CO_2(g) \rightarrow CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \qquad \Delta H^0 = +283.0\ kJ$$

$$C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g) \qquad \Delta H^0 = -110.5\ kJ$$

پرسیارا نموونەیی 5-4

گەرمییا پێکهاتنا پێنتانی C_5H_{12} بژمێرە، بکارئینانا ڤان هاوکشەییێن گەرموّ کیمیاییێن لخوارێ:

$$\mathbf{C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)} \qquad \mathbf{\Delta H_f^0 = -393.5\ kJ}$$

$$\mathbf{H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l)} \qquad \mathbf{\Delta H_f^0 = -285.8\ kJ}$$

$$\mathbf{C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l)} \qquad \mathbf{\Delta H_c^0 = -3535.6\ kJ}$$

شیکار

1 شروڤەبکە **دایی:**

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = -393.5\ kJ$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta H_f^0 = -285.8\ kJ$$

$$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l) \qquad \Delta H_c^0 = -3535.6\ kJ$$

نەدیار: ΔH_f^0 ی $5C(s) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{12}(g)$

2 نەخشێ بکێشە هاوکێشێن دایی، لگوّر یاسایا هێس کوّم بکە ئەم پێدڤی بـ C_5H_{12} وەك بەرهەم، ژبەر هندێ هاوکێشا سوتنا C_5H_{12} و نیشانا ΔH_c^0 وێ دێ پێچەوانەکەیێ هاوکێشا پێکهاتنا CO_2 دگەل 5 لێکبدە بوّ پێکئینانا 5C وەکی کارلێکەر، و هاوکێشا پێکهاتنا H_2O دگەل 6 لێکبدە، دا کو $6H_2$ ،وەکی کارلێکەرا بدەت.

3 بژمێرە:

$$5C(s) + 5O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) \qquad \Delta H^0 = 5(-393.5\ kJ)$$

$$6H_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 6H_2O(l) \qquad \Delta H^0 = 6(-285.8\ kJ)$$

$$5CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = +3535.6\ kJ$$

$$5C(s) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{21}(g) \qquad \Delta H_f^0 = -145.7\ kJ$$

4 بەڵسەنگێنە کارلێکەر و بەرهەمهاتیێن نە د پێدڤی هاتینە کورت کرن بۆ دانا هاوکێشا داخازکری بتنێ ئەوا دەربرینێ ژ پێکهاتنا پێنتانێ دکەت.

راهێنانێن کارپێکەری

1. بکارئینانا زانیاریێن پاشگۆیێ خشتێ (أ –1) و پاشگۆیێ خشتێ (أ –5) هاوکێشا گەرمۆ کیمیایی یا دەربرینێ ل گەرمییا سووتنا گازا بیۆتانێ C_4H_{10} دکەت بنقێسیە و پاشی بەهای گەرمی یا پێکهاتنێ بۆ گازا بیۆتانێ بژمرە.

2. گەرمی سووتنا 1mol ژ نایترۆجینێ N_2 بژمێرە بۆ پێکهاتا NO_2 و بکارئینانا هاوکێشا گەرمۆ کیمیاییا هاوسەنگ و پاشگویێ خشتێ (أ–5).

3. گەرمی پێکهاتنا دوانۆکسیدێ گوگردی SO_2 بژمێرە ژ توخمێن وی گۆگرد و ئوکسجینێ، و بکارئینانا هاوکێشا کیمییا هاوسەنگ و پێزانینێن لخوارێ:

$$S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g) \qquad \Delta H_c^0 = -395.2\ kJ$$

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) \qquad \Delta H^0 = -198.2\ kJ$$

وەڵامەکان

1. –125.4 kJ

2. +66.4 kJ

3. –296.1 kJ

پێداچوونا پشکا 1-5

1. مەرەم (مەبەست) ل ناڤەرۆکا گەرمیێ چی یە؟

2. أ. مەرەم ل گەرمییا کارلێکێ چی یە؟

3. گرنگیا یاسایا هێس د ژمارکاریێن کیمیاییا گەرمیێ دا چی یە.

4. پەیوەندی دناڤبەرا ئارامی یا ئاوێتەی و گەرمییا پێکهاتنا وی دا روون بکە؟

5. بڕا وزا مێژتی وەک گەرمی ژ 75 g ئاسنی چەندە دەمێ ژ 295K بۆ 301K دهێتە گەرم کرن؟

هزرەکا رەخنەگر

6. تەمامکاریا تێگەهان: ئایزۆ ئۆکتان C_8H_{18} پێکهێنەرێ مەزنێ گازۆلینێیە:

أ. ئەڤا زانیاریێن ل خوارێ بکاربینە بۆ ژمێرکرنا گەرمییا سووتنا 1mol ژ ئایزۆئوکتانێ.

پێزانیین:

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \text{ ،} \Delta H^0 = -241.8\ kJ$$

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \text{ ،} \Delta H^0 = -393.5\ kJ$$

$$8C(s) + 9H_2(g) \rightarrow C_8H_{18}(l) \text{ ،} \Delta H^0 = -224.13\ kJ$$

ب. بارستێ ئێك گالۆن ژ ئایزو ئوکتانێ 2.6kg ە، ΔH ێ سووتنا ئێك گالۆن ژ ڤی ماددێ بژمێرە؟

دانێن خوارنا ب خۆ گەرم دبن

داهێتە هزرا کێ کۆ ژێخوارن (داخۆران) دێ یا بمفا بیت؟ ئەڤ چەندە بکریارا هاتە سەلماندن ژ لایێ ئێك ژ کومپانییێن گەرم کرنا دانێن خوارنێ ڤە، ساخلەتێن ژێخوارنێ بۆ گەرمکرنا دانێن خوارنێ بکارئینانا ئاڤا سیر (خوێ) ژ لایێ ڤێ کومپانییێ ڤە هاتە بکارئینان.

ئەڤ کومپانیە دانێن قوتیکری (معلب) ژ خوارنێ پێشکێش دکەت کو ژێدەرەکی خۆ گەرمکرنێ تێدایە. هەر سندۆقەکێ دانەکێ خوارن تێدایە دگەل ئامانێ خوارنێ و سێنیەکێ کو کیسکەکێ کون کون هویرکێ دارشتی ژ Mg و Fe تێدایە و کیسەکێ فرەهیا وی $57\ cm^3$ یێ پڕ ژ ئاڤا سیر (ئاڤ و خوی). دەمێ ئاڤا سیر داریژنە ناڤ سێنییێ دگەل کیسێ کون کۆن کارلێکا ژێخوارنا کانزایا توند روویددەت خوارنا نیڤ نیڤە کەلاندی کو زور باش دناڤ کیسەکێ گرتیدا لسەر سێنییێ، ئو پاشی دووبارە دهێتە ڤەگەراندن بۆ ناڤ سندۆقێ کو پلا گەرمییا وێ بلند دبیت بۆ 55^oC ، دبیتە ئەگەرێ گەرمکرنا خوارێ دماوێ 14 خولەکا دا.

کریارا ژێخوارنا کانزایا دگەل بایی (هەوا)، وەکی دبارێ ژێخوارنا ئاسنی یە کو ئەنجامێ ژەنگیبوونا ویە. کریارەکا هێدیە و نەیا خاستیە. (نەیا گونجایە)، دبیاڤێ دانێن خوارنا ب خۆ گەرم دبن، گەرمکرن کریارا ژێخوارنێ بلەز دکەت بکارئینانا هویرکێ ڤی کانزایی (ئاسن) وزەکا سەربار پەیدا دبیت و گەرمکرنا خوارنێ لەزتر دکەت. بیروکا بکارئینانا دارشتێن کانزایێ ب خۆ گەرم دبن هەبوو د سیهاندا، بەلێ نەهات بۆ بکارئینان بۆ بەرهەم ئینانا پیشەسازی هەتا ڤێ دویماهییێ بۆ ئامادەکرنا دانێن خوارنا گەرم و زۆر بلەز ئامادەکری و ب خۆ گەرم دبن. ڤێ دویماهیکێ ئەڤ دانێن خوارنێ هاتنە ئامادەکرن بۆ شوفێرێن بار هەلگرێن ریکێن دویر.

ئەڤ بەرهەمە کریارا ژێخوارنا بەرفرەھ بکاردئینیت بۆ پێکێش کرنا دانەکی خوارنا گەرم بۆ تە.

کومپانییێ. نەخشێن دی هەنە بۆ گەشە پێدانا (وەرارا) بەرهەمێن دی. بکارئینانا کریارا ژێخوارنا بلەز و ژێر دەست کری. وەکی ڤەخوارنێن گەرم و مەمکێ شیرێ زاروکان یێ گەرم و کوپێن قەهوێ یان چایێ یان کاکاوێ ب خوێ گەرم دبن.

پرسیار:

1. ئەگەر پلا گەرمیا 50.0 mL ئاڤێ ژ 25.0^oC بۆ $100.^oC$ بلندکر بکارئینانا قوتیا دانێ ب خۆ گەرم کرنێ. بەهایێ گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمییا کارلێکا مەگنسیۆمی دوێ قوتیێدا چەندە؟

هیزێن پالدەر بۆ کارلیکان

نیشانێن بجهئینانێ

- پەیوەندیا دناڤبەرا بەهایێن ΔH و شیانا رووبدانا کارلیکی روون دکەت.
- پەیوەندیا دناڤبەرا گوهۆرینا ئینتروپی و شیانا رووبدانا کارلیکی روون دکەت.
- بەهایێ وزا سەربەست هەژمار دکەت و نمایی وێ راڤە دکەت.
- گوهۆرینا وزا سەربەست بکاردئینیت بۆ دیارکرنا شیانا رووبدانا کارلیکێ.

گوهۆرین دوزا سیستەمێ کارلکەکێ دا ژ ئێك ژ وان دوو هۆکاران دهێتە دانان کو کیمیا گەران پالّ پشتی پێکری بۆ پێش بینیکرنا ژ خۆ رووبدانا کارلیکێ و، راڤەکرنا چاوانیا رووبدانا وێ. بەلێ هۆکارێ دوویێ کو ژ خۆ رووبدانا کارلیکێ دیاردکەت ئەو ژی هەرەمەییا تەنوکانە دوی سیستەمی دا.

گو هۆرین دناڤەرۆکا گەرمییێ دا و ئارەزوو (حەز) بۆ کارلیکێ).

پرانیا کارلیکێن کیمیایی د سروشتی دا کارلیکێن گەرمی دەرن و، ددەمێ رووبدانا وان دا وزە دەردکەڤیت، وزا بەرهەمهاتیا تێدا کێمترە ژ وز کارلیکەرێن رەسەن، و هەروەسا بەرهەمهاتی پترِ بەرگریێ ژ گوهۆرینێ دێ کەن و پتر ژ کارلیکەرێن رەسەن دێ د جگیربن. ئارەزاوویا سروشتی بۆ کارلیکی ئەوە کو ب ئاراستەکێ رووبدەت ب بیتە ئەگەر بۆ کێمترین بار ژ وزێ.

گەلەك دوێ باوەریێ دانە کو کارلیکێن گەرمی مژ ب خۆی رووبنادەن چۆنکی، بەرهەمهاتیا وزەکا پتر و جێگیریەکا کێمتر یا هەی ژ کارلیکەرێن رەسەن. ئەڤە ژی وەل مە دکەت کو پشبینیا هندێ بکەین کو کارلیك بتنێ بهاریکاریا کارتێکەرێن دەرەکی رووبدەن وەکی گەرمکرنا بەردەوام بۆ نموونە، بەلێ هندەك کارلیکێن گەرمی مژ بشێوەکی ب خۆ رووبدەن. ئەڤە ژی وەل مە دکەت کو تشتەکی دی، ژبلی گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمییێ دا هاریکارە بۆ دیارکرنا شیانا رووبدانا کارلیکێ.

ئینترۆپی و ئارەزوو بۆ کارلیکێ

شلبوون ژ کریارێن گەرمی مژە ئەوێن سروشتیانە رووبدەن، کومتلّەکێ (کلّۆ) بەفرێ ب خۆ و دپلا گەرمییا ژووری دا شل دبیت. ب ڤەگوهاستنا وزێ ژ بایێ گەرمێ دەوروبەرێن بەفرێ وی دەمی رێزبوونا رێکخستنا گەردێن ئاڤێ دبلورا بەفرێ دا ژ دەست ددەت دۆخێ شل پێك دهێت کو خۆدان رێکخساتنەکا کێمتر و خودان ناڤەرۆکەکا وزا بلندترە. ڤەگوهاستنا سیستەمی ژبارەکێ بۆ ئێکی دی بێی گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمیێ دا، بزێدەبوونا ئنترۆپی رووبددت.

لێنێرینا دۆخێن فیزیایێن کارلیکەر و بەرهەمهاتیان بکە د هاوکێشا کیمیایی تایبەت ب لێکهەلوەشانا نیتراتێ ئەمونیومێ ل خوارێ:

$$2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + 4H_2O(l) + O_2(g)$$

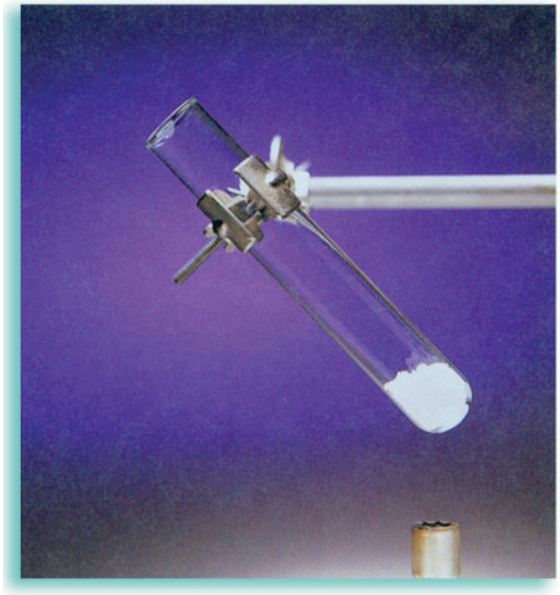
ژ لایێ چەپێ هاوکێشێ 2mol ژ نیتراتێ ئەمۆنیۆمێ رەق هەنە، بەلێ ژ لایێ راستێ هاوکێشێ 3 mol ژ گەردێن گازێ دگەل 4mol ژ شلی تێدا دیارکرینە.

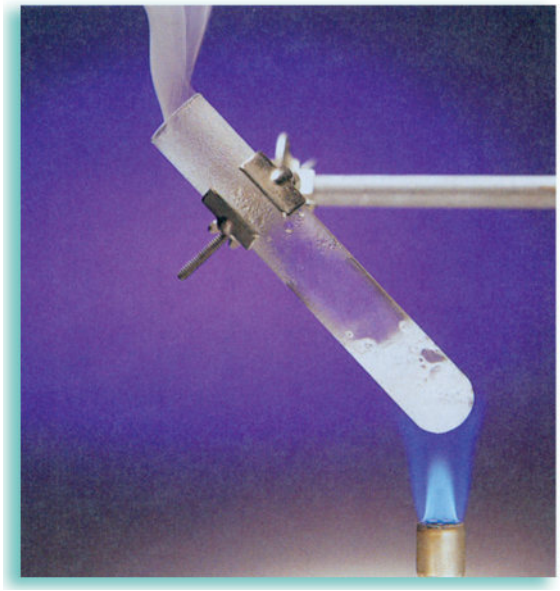
ڕێزبوونا تەنۆکان ژ لایێ راستێ هاوکێشێ هەرەمەکی تره (بەرەلاتره) ژ ئەوێن لایێ چەپێ، بڤێ چەندێ ڕێزبوونا تەنۆکان ژ لایێ راستێ کێمتر ڕێکخستینە. شێوێ 5-6 أ و 5-6 ب ماددێ کارلێکەر و و بەرهەمهاتێن کارلێکا لێکهەلوەشانا وێ کارلێکی روون دکەت.

ئەڤ نموونە وێ چەندێ روونکەن کو گوهۆرینێن ب سەر سیستەمەکێ دا دهێن، ئارەزوویا هەرەمەکیا (بەرەلایی) وی سیستەمی زێد دکەت. سیستەمێ هەرەمەکی (بەرەلایی).. ئەو سیستەمە ئەوێ پێکهاتەیێن وی ڕێزبوونەکا ڕێکخستی نەیی. و ئارەزوو بۆ هەرەمەکێ دبێژنێ **ئینترۆپی entropy**، S برێیەکا پەسنەیا سادە هوسا یا هاتیە نیاسین: ئەو **پیڤەرێ پلا هەرەمەکیا تەنوکانە وەك گەرد د سیستەمەکێ دیارکریدا**. بۆ تێگەهشتنا تێگەهێ ئینترۆپی سێ دۆخێن ماددەی رەق شل و گاز دێ خوێنین. د دۆخێ رەق دا تەنۆکە دبیاڤێ خوێێ تەنگ ژ بۆشایێدا دجێگرن. بەلێ دلەرزبن دچوون و هاتنێ دا. دگەل هندێ، ئەم دشێن جهێ ڤان تەنۆکا ب وردیەکا باوەر پێکیری دیاربکەین چونکی پلا هەرەمەکیێ دڤی سیستەمی دا یا نزمە. و ئینتروپی ژی وەکی وێ. یا نزمە. دەمێ ماددێ ڕەق دحەلیت تەنۆکێن وی ب نێزیکی ئێك دمینین. بەلێ دگەل بیاڤەکێ پتر بۆ لڤینێ، و بڤێ چەندی ژی سیستەم دێ پتر یێ هەرمەکی و ناڕێك بیت و دێ وەلێ کەن کو کریارا دیارکرنا جهێ تەنۆکان پتریا ئەستەم بیت و. و ئینتروپی ژی یا بلند بیت.

دەمێ شل دبیتە هەڵم تەنوکە بلەز دلڤن هەتا رادەکێ ژ ئێك و دوو دووبر دمینن. و کریارا ڤەدیتنا جهێن تەنۆکێن دیارکری دڤی سیستەمێ هەرەمەکی دا گرانتر دبیت و، هوسا ئینترۆپیا گازێ دێ بلند تر بیت ژ ئینترۆپیا شلی، لڤێرێ ریسایەکی گشتی هەیە بەلێ نە یێ رەهایە و دبێژیت: ئینترۆپیا شڵی ژ ئینترۆپیا ماددێ ڕەق زۆرترە و ئینترۆپیا گاز ژی ژ ئینتروپیا شلی زۆرترە، بەلێ دڤیا کارپێکرن دگەل ڤی ڕێسایی ب ئاگەداری بهێتە کرن.

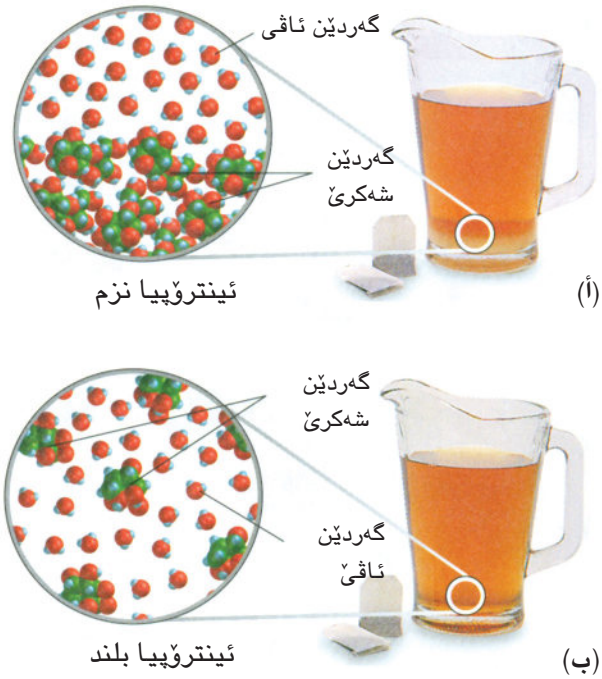
بۆنموونە ئینترۆپیا جیوەیێ شل گەلەك کێمترە ژ ئینترۆپیا هندەك ماددەێن رەق. ئینترۆپیا ڕەقێ خاوێنێ (پاقژ) بلووری سفرە دپلا سفرا پەتیدا. دگەل زوربوونا وزێدا هەرەمەکێنی لڤینا گەردان زێدە دبیت. ژبەر هندێ پیڤانێن وزا مێژتی (مێژراو) و ژمێرکاریێن وێ بۆ دیارکرنا ئینترۆپیا مۆڵی یا پیڤانکی دهێتە بکارئینان. دوی دەمیدا بەها دهێنە تۆمارکرن د خشتێ تایبەتدا. و دەربرین ژێ دهێتە کرن ب یەکا kJ/(mol•K).





شێوێ 5-6 دەمێ نیتراتی ئەمۆنیومی NH_4NO_3 لێك هەلدوەشیت. ئینتروپیا سیستەمی زێدە دبیت. چونکی (أ) کارلێکەرەکێ ڕەق دهێتە گوهۆرین بۆ (ب) دوو بەرهەمهاتێن گازێ و بەرهەمەکی شڵ.

هەروەسا دشێن گوهۆرینا ئینترۆپیێ بپیڤین برێیا جوداهیێ دناڤبەرا ئینترۆپیا بەرهەمهاتیان و ئینترۆپیا کارلێکەرا. ژبەر هندێ دشێن زۆربوونا ئینترۆپیێ ب بەهایێ موجەبێ ΔS دەربرینێ ژێ بکەین کریارا پێکهاتنا گیراوا پتریا جاران زۆربوونا ئینترۆپیێ دگەل دایە ب هەبوونا زێدە بوونێ دهەرمەکیێ دا. ئەڤ دگەل کریارا تێکەلکرنا گازان و تواندنا شلەکی د شلەکا دی دا راستە، هەروەسا یا دروستە دکریارا تواندنا رەقەکی د شلەکی دا.



شێوێ 5-7 دەمێ توانەوا ڕەقی دشلیدا دا، ئینترۆپیا سیستەمی زێدە دبیت.

شێوێ 5-7 ئەو گوهۆڕینا ئنتروپیێ رون دکەت دەمێ (تواندنا) شەکرێ د چایێ دا (گیراوێ شل) روویدەت. دسیستەمێ شەکرێ – ئاقێ دا یێ دیارکری دشێوێ (5-7 أ) دا. شەکر ئێکجار یا کریە چایێ بەلێ پشکا پتر ژێ بکریار نە تواوەیە نە تواوەیە. دڤی بیاڤی دا ئنترۆپی دێ یا کێم بیت، چونکی پرانیا گەردێن شەکرێ دبنێ پەرداغی دا خوجهن و ئارامن و پرانیا گەردێن ئاقێ ژی بەربەلاڤن دهەمی رەخێن بەرداغی دا. پشتی شەکر دچایی دا دهێتە تواندن. وەکی دشێوێ (5-7ب) دا دەردکەڤیت. گەردێن شەکرێ بتمامی دگەل گەردێن ئاقێ تێکەل دبن، دوی دەمی دا دشیان دایە گەردێن شەکرێ و گەردێن ئاقێ بهێنە دیتن دهەمی رەخێن گیراوەیدا. هوسا ئینترۆپی زێدە دبیت بزێدەبوونا هەرەمەکیا سیستەمی. ئەڤەژی بەهایەکی مووجەب ددەتە ΔS دڤی سیستەمێ (ڕەق – شل) دا.

دشێی چێبوونا هەمان زنجیرە ژ روویدانان بۆ سیستەمەکێ پێکهاتی ژ گازێن دناڤ ئێك هەلگری بینیە بەرچاڤێن خۆ یان ژی سیستەمەکێ ژ چەند شلێن تێکەلکری و دهەردوو بیاڤاندا ΔS بەهایەکێ موجەب دێ وەرگریت ددەمێ پێکهاتنا گیراوەیدا.

وزا سەربەست

کریار دسروشتی دا ب دوو ئاراستان روویدەن. بەرەڤ کێمترین رادە ژ وزێ و بەرەڤ بلندترین رادە ژ هەرەمەکیێ (بەرەلایێ). دەمێ ئەڤ هەردوو بارە هەڤ دژی ئێك بن، هۆکارێ زاڵبووی ئاراستەیا گوهۆڕینێ دیاردکەت. بۆ دیارکرنا کیژ ژ دوو هۆکارا دێ زالبیت د سیستەمەکێ دیارکریدا. نمایەك هاتە نیاسین کو پەیوەندیا هەیی بگریدانا هەردوو هۆکاران دا گوهۆڕین دناڤەڕۆکا گەرمیێ و ئینترۆپیێ دا دپلەکا گەرمییا دیارکری دا و لژێر پەستانەکا جێگیردا. ب وێ **نمایا کو گوهۆڕینا ناڤەڕۆکا گەرمییێ گرێدەدت ب ئینترۆپییێ دبێژنێ وزا سەربەستfree energy یان G وی سیستەمی. یان وزا گیبسا سەربەست.** ئەڤ نمایە بشێوەکێ هەڤدەم (متزامن) ئارەزوویا گوهۆڕینا ناڤەڕۆکا گەرمییێ و ئینترۆپیێ بەرەڤ گوهۆڕینێ دیار دکەت. کریارێن سروشتی دێ دبەردەوام بن پرانیا جاران ب ئاراستێ کێمکرنا وزا سەربەستا سیستەمی.

دشێین گوهۆڕینا وزا سەربەست ب پێڤین و، دشێن لگۆر گوهۆڕینا ناڤەڕۆکا گەرمییێ و ئینترۆپییێ بدەینە نیاسین: **دباریێ مەرجێن جێگۆر ژ پلا گەرمییێ و پاستانێ دا، دشێن گوهۆڕینا وزا سەربەست free-energy change، ΔG یا هەر سیستەمەکی ب هندێ بنیاسین کو جوداهیە دناڤبەرا ΔH و ئەنجامێ لێکدانا پلا گەرمییێ ب کەلفنە دگەل گوهۆڕینا ئینتروپی دا $T\Delta S$.**

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$$

ب بینە ئەڤ دەربرینە بتنێ بسەر ماددادا کارپێ دهێتە کرن دباریێ پێڤانکیدا دڤیا بۆ ئەنجامێ $T\Delta S$ و دوو برێن ΔG و ΔH یەکەیێن وان وەك هەڤ بن، ئەو ژی kJ/mol پرانیا جاران کۆیەکێن ΔS کو دهێنە بکارئینان دڤێ هاوکێشێ دا ئەوژی ب پرانی kJ/(mol•K). ئەگەر $\Delta G < 0$ کارلێك دێ یا بخۆیی بیت.

دبیت بۆ هەر ئێك ژ ΔH و ΔS د هاوکێشەیا وزا سەربەستدا بەهایێن وان سالیب یان موجەب بن. کو دبیتە ئەگەرێ پێکهاتنا چوار شیانان کو خشتێ 5-2 نیشاددەن.

یا ئێکێ: دەمێ ΔH سالیب بیت و، ΔS موجەب. هەردوو هۆکار بەشداریێ دکەن بۆ هندێ کو کریاریا خۆییەکی بیت (ب خۆی بیت).

بڤێ چەندێ بەهایێ ΔG هەردەم دێ سالیب بیت، بێگومان کارلێك دێ یا خوییەکی (ب خۆی) بیت. و (هەر خۆ ب خۆ دێ هێتە گوهۆڕین). ژ لایەکی دیڤە.

دەمێ ΔH موجەب بیت (کارلێك گەرمی مژە) و ΔS سالیب (کێم هەرەمەگێتی)، دێ ΔG موجەب بیت و کارلێك ب خۆ نابیت. ئانکو (کارلێك ب خۆ رووینا دەت). و دەمێ گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمییێ دا ΔH و گوهۆرینا ئینتروپییێ ΔS بدوو لایێن جودا دا کاردکەن جارەکێ ئێك ژ وان یازالە و جارەکا دی یا دی زات دبیت. کارلێك هەنە ΔH تێدا سالبە و ΔS ئەوژی یا سالیبە، دڤان کارلێکان دا هۆکارێ ΔH دێ بیتە هۆیێ بجهئینانا کریارا ب خۆییا کارلێکێ. بەلێ ΔS سالیب بەرگریا هندێ دکەت. دڤێ کارلێکا ل خوارێدا ئەڤ چەندا هە تێدایە. کو ئینتروپی کێم دبیت ب کێمبوونا ژمارا مۆلێن گازی.

$$C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$

دڤێ هاوکێشێ دا کێمکرنەکا مەزن د ئینتروپێدا یا هەی $\Delta S = -0.1207\ kJ/(mol•K)$ دگەل هندێژی دا کارلێك بشێوەکێ مەزن گەرمی دەرە و، بهایێ وێ تێدا $\Delta H^0 = -136.9\ kJ/mol$، و کارلێك دێ یا بەردەوام بیت چونکی هۆکارێ ΔH یێ زالە.

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = -136.9\ kJ/mol - 298\ K[-0.1207\ kJ/(mol•K)]$$
$$= -101.1\ kJ/mol$$

دشێن ئەڤێ بریێا بازرگانیا بەربەلاڤ بەراوردبکەین دچێکرنا گازا پیشەسازییێ دا. کو پێکهاتیە ژ تێکەلێ گازێن CO و H_2 (ئەڤ تێکەلێ گازێ خالا دەستپێکێیە بۆ بەرهەم ئینانا پیشەسازیا گەلەك ژ ئاوێتەیێن کیمیایێن بازرگانی خودان قەبارەیێن مەزن وەك میثانۆلی CH_3OH.

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$$

ئەڤ کارلێکە گەرمی مژە و $\Delta H^0 = +206.1\ kJ/mol$ و $\Delta S = +0.215\ kJ/(mol•K)$ لژێر مەرجێن پیڤانکی دا. دێ بەهایێ ئەنجامێ ΔG موجەب بیت دپلا گەرمییا ژووریدا. ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو کارلێك رووینا دەت دپلا گەرمییا ژووریدا، خۆ ئەگەر گوهۆرینا ئینتروپییێ ژی یا گونجایی بیت.

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = +206.1\ kJ/mol - 298\ K[+0.215\ kJ/(mol•K)]$$
$$= +142.0\ kJ/mol$$

خشتە 2-5 پێکڤە گرێدانا دناڤبەرا شیانێن رووینا کارلێکێ و دناڤبەرا گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمیێ ئینتروپییێ و وزا سەربەست

ΔH	ΔS	ΔG	سروشتێ کارلێکێ
بەهایێ سالیب (کارلێك گەرمی دەرە)	بەهایێ موجەب (هەرەمەکی زۆرە)	هەر سالیبە	هەر و هەر خۆیەکییە
بەهایێ سالیب (کارلێك گەرمی دەرە)	بەهایێ سالیب (هەرەمەکی کێمترە)	سالیبە د پلەیێن گەرمییا نزم دا	خۆیەکی یە د پلەیێن گەرمییا نزم دا
بەهایێ موجەب (کارلێك گەرمی مژە)	بەهایێ موجەب (هەرەمەکی زورە)	سالیبە دپلەیێن گەرمییا بلندا	خۆیەکی یە دپلەیێن گەرمییا بلندا
بەهایێ موجەب (کارلێك گەرمی مژە)	بەهایێ سالیب (هەرەمەکی کێمتر)	سالیب نابیت چ جاران	هەر و هەر نە خۆیەکی یە

کیمیا، دکارپێکرنێدا

ئەرێ ئەلماس بۆ هەتا هەتا دێ مینت ئەلماس؟

کاربۆن ب چەند شێوێن جودا یا هەی ژ وان گرافیت و ئەڵماس، گوهۆرینا وزا سەربەست بۆ ئەلماسی دەمێ دهێتە گوهۆرین بۆ گرافیتی لژێر مەرجێن گەرمییا پیڤانکی یەکسان $-3\ kJ/mol$. ژ بەر کو ΔG سالیبە دڤێ کارلێکێ دا، دڤیا ئەڵماس ب خۆ بهێتە گوهوهۆرین بۆ گرافیتی دپلا گەرمییا 25^oC دا و لژێر پەستانا دسەقایێ ئێك کەش دا. ئەرێ، پا بۆچی هەمی جوانکاریێن ئەڵماس ناهێنە گو هۆرین بۆ گرافیتی لژێر ڤان مەرجان؟ ئەو ناهێتە گوهۆرین چونکی لەزاتیا ڤێ کارلێکی بۆ ڤێ گوهۆرینا خۆیەکی گەلەکا هێدیە و ناهێتە. بەرچاڤ کرن. ژبەر ڤێ چەندێ ئەلماس د پلا گەرمییا 25^oC دا و لژر پەستانا سەقایێ ئێك کەش دا بۆ هەتا هەتا نا مینیت ئەلماس. بەلێ دێ مینیت ئەلماس بۆ دەمەکێ درێژ. ئەڤەژی چێ دبیت مە پالدەت بۆ دووبارە هزرکرنێ د وان خزینە و جوانکاریا دا بکەین کریارا بگوتنا خوێدێ مەزن ژ سووڕەتا تەوبێ 34 دا:

وَٱلَّذِينَ يَكْنِزُونَ ٱلذَّهَبَ وَٱلْفِضَّةَ وَلَا يُنفِقُونَهَا فِى سَبِيلِ ٱللَّهِ فَبَشِّرْهُم بِعَذَابٍ أَلِيمٍ ﴿٣٤﴾

پرسیارا نموونەیی 5-5

دڤێ کارلێکێدا: $NH_4Cl(s) \rightarrow NH_3(g) + HCl(g)$ و دپلا گەرمییا 298 K دا، دێ $\Delta H^0 = 176$ kJ/mol و $\Delta S^0 = 0.285$ kJ/(mol•K) بەهایێ ΔG^0 یێ بژمێرە و دەربێخە ئەرێ کارلێك دێ یا ب خۆ بیت بەرەڤ رەخێ راستێ دپلا 298 K دا؟

شیکار:

1 شرۆڤەبکە

دایی: $\Delta H^0 = 176$ kJ/mol دپلا گەرمییا 298 K دا

$\Delta S^0 = 0.285$ kJ/(mol•K) د پلا گەرمییا 298 K دا

نەدیار: ΔG^0 د پلا گەرمییا 298 K دا چەندە؟

2 نەخشی بکێشە

$$\Delta S \ ، \Delta H \ ، T \rightarrow \Delta G$$

دشێن بەهایی موجەبێ ΔG لگۆر ڤێ هاوکێشا ل خوارێ هەژمار بکەین:

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$$

3 بژمێرە

$$\Delta G^0 = 176 \text{ kJ/mol} - 298 \text{ K}[0.285 \text{ kJ/(mol•K)}]$$
$$= 176 \text{ kJ/mol} - 84.9 \text{ kJ/mol}$$
$$= 91 \text{ kJ/mol}$$

4 بهەڵسەنگێنە

بەهایێ موجەبێ ΔG دیار دکەت کو ئەڤ کارلێکە ب خۆ رووینا دەت دپلا گەرمییا 298 K دا، ئەڤێ ژی فێرخوازا بکریاری هەستێ پێ دکەت دەمێ ب خۆ HCl کارلێکێ دگەل NH_3 دکەت و بۆ پێکئینانا NH_4Cl و نە بەروڤاژی ڤێ چەندێ.

راهێنانا کارپێکری

1. دڤێ کارلێکا هەلماندنا (هەلم کرن): $Br_2(l) \rightarrow Br_2(g)$ و ، 31.0 = ΔH^0 kJ/mol و $\Delta S^0 = 93.0$ J/(mol•K) کێمترین پلا گەرمییێ کو ئەڤ کریارە یا خۆیەکی بیت چەندە؟

بەرسڤ

1. ژ 333 K بلندترە

پێداچوونا پشکا 2-5

1. کیژ جۆر ژ گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمیێ. کارلێکەکا ب خۆیی بەرهەڤ دکەت؟

2. ئینترۆپی چییە و پەیوەندیا وێ چییە ب خۆییا کارلێکان ڤە؟

3. وان گوهۆرینا روون بکە ئەوێن دەمێ زێدەبوونا ئنترۆپی دا روویدەن؟

4. وزا سەر بەست پێناسە بکە وێ پەیوەندییا بیرکاری بنڤێسە کو دەربڕینێ لێ دکەت.

5. پەیوەندیا دناڤبەرا گوهۆرینا وزا سەربەست و ب خۆییا کارلێکا روون بکە.

6. بۆچی ئینترۆپی دکارلێکا پرسیارا نموونەییا (5-5) دا هاتیە دیار کرن زێدەبوویە؟

هزرەکا ڕەخنەگر

7. کارپێکرنا نموونان: پرانیا ئەنزیمێن بایۆلۆجی بگەرمکرنێ ژ ناڤ دچن و شیانێن هاندانا کارلێکا ژ دەست ددەن، ئەڤ کریارە (ئەنزیما بنەرەت ← ئەنزیما ل ناڤ چووی) گەرمی مژە و یا بخۆی یە (ئەو ب خۆ رووییدەت). کیژ ڤان دوو پێکهاتەیا پترپا ڕێکخستیە (کێم هەرەمەکی) ئەنزیما بنەرەت یان ئەنزیما لناڤ چووی؟ پاسا وێ بۆ بەرسڤا خۆ بینە:

5 پێداچوونا بەندێ

کورتیا بەندی

1-5

- کیمیایا گەرمیێ. گرنگیێ ب خواندنا گوهۆرینێن وزان دگەل کارلێکێن کیمیایی و گوهۆرینێن فیزیایی دا ددەت.
- هاوکێشا کیمیاییا گەرمیێ.. ئەو هاوکێشەیە کۆ برِا وزا دەرکەفتی یان مێژتی گەرمی ددەمێ کارلێکا کیمیایی دا بخۆڤە دگریت.
- گوهۆرین دناڤەرۆکا گەرمیی دا، برِا وێ وزێیە کو سیستەمەك بشێوێ گەرمیێ دمێژیت یان دەردئێخێت دناڤ کریارەکێ دا کو ل ژێر پەستانەکا جێگردا هاتیە کرن.
- گەرمییا کارلێکی. ئەو گوهۆرینە دناڤەرۆکا گەرمییێ دا ددەمێ کارلێکەکا کیمیایی روویددەت.
- ΔH، د کارلێکێن گەرمی دەردا سالیبە و دکارلێکێن گەرمی مژدا موجەب دبیت.
- ئاوێتەیێن خودان گەرمی پێکهاتێن سالیبێن مەزن ئارەزوویا ئارامییێ دکەن. بەلێ ئاوێتەیێن خۆدان گەرمی پێکهاتێن موجەبێن مەزن یان سالبێن بچوویك ئارەزوویا نە ئارامییێ دکەن.
- گەرمی پێکهاتنا مولّی یا پیڤانکی، ئەو گوهۆرینا گەرمییێ یە ددەمێ پێکهاتنا مۆلەکا ئاوێتەی ژ توخمێن بنەرەتێن وی و دبارێ پیڤانکی دا و د پلا گەرمییا 25°C و ل ژێر پەستانا ئێك کەش دا.
- ب گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمییێ دکارلێکا سووتنێ دا چێ دبیت دبێژنێ گەرمییا سووتنێ.
- دشێن گەرمییا کارلێکێ هژماربکەین بکارئینانا بەهایێن گەرمییا پێکهاتنا ماددەێن کارلێکەر و بەرهەم هاتیا.

زاراڤ

کیمیایا گەرمیێ thermochemistry (127)	گەرمییا جۆری specific heat (128)	مۆلە گەرمییا پێکهاتنێ molar heat of formation (133)
گەرمۆکە پیڤ calorimeter (127)	گۆهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمێ enthalpy change (130)	گەرمییا سووتنێ heat of combustion (134)
پلا گەرمیێ temperature (127)	گەرمییا کارلێکێ heat of reaction (130)	یاسایا هێس Hess's law (135)
جوول joule (127)	هاوکێشا گەرمۆ کیمیایی thermochemical equation (131)	
گەرمیی heat (128)		

2-5

- د سروشتی دا کارلێك ئارەزوویێ دکەن وێ ئاراستێ وەرگرن کو بەرەڤ کێمترین ئاست ژ وزێ بیت.
- ئینترۆپی، ئەو پیڤەرە بۆ هەرەمەکی یا سیستەمی.
- گوهۆرینا وزا سەربەست کارتێکرنێن گوهۆرینا ئینترۆپێی و گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمیێ (ئیثالپی) و پلا گەرمییا سیستەمی پێکڤە کوم دکەت و، ئەوژی بشێوەکێ گشتی پیڤەرێ دویماهیك ئارەزوویە بۆ بخۆییا روویدانا کارلێکێ.
- کارلێك ب خۆی دبیت ئەگەر کێمەك وزا سەربەست دگەل دا بوو. و کارلێك ب خۆی نابیت ئەگەر گەلەك ژ وزا سەربەست دگەل دا بیت.

زاراڤ

ئینترۆپی entropy (143)	وزا سەربەست free energy (144)	گوهۆرینا وزا سەربەست egnahc ygrene-eerf (144)

هەلبژاردن دچەند بەرسڤاندا

1. کیژ ڤان بارودۆخێن ل خوارێ دبیتە ئەگەر بۆ کارلێکا بخۆی (خۆ ب خۆ)؟

أ. زۆربوونا ئینترۆپیێ و کێم بوونا ناڤەرۆکا گەرمیێ (ئینثالپی)

ب. زۆربوونا ئینترۆپیێ و زۆربوونا ناڤەرۆکا گەرمیێ (ئینثالپی)

ج. کیم بوونا ئینتروپیێ و کێم بوونا ناڤەرۆکا گەرمیێ.

د. کێم بوونا ئینتروپیێ و زۆربوونا ناڤەرۆکا گەرمییێ.

2. گازاندنا (کریەگاز) رەژیێ (خەڵووز) کریارەکە بو بەرهەمئینانا میثانێ ب رێیا ڤێ کارلێکا ل خوارێ.

$$C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \qquad \Delta H = ?$$

بەهایێ ΔHێ ڤێ کارلێکێ چەندە، ب کارئینانا ڤان هاوکێشێن گەرموّ کیمیاییّن ل خوارێ:

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$$
$$\Delta H = -394 \text{ kJ}$$
$$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$$
$$\Delta H = -286 \text{ kJ}$$
$$HC_4(g) + 2O_2(s) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$
$$\Delta H = -891 \text{ kJ}$$

أ. 75 kJ ج. 1856 kJ

ب. −75 kJ د. −1856 kJ

3. دوو توخمێن بارستە یەکسان و گەرمی جۆرێێن جوداە، بڕەکا یەکسان ژ گەرمییێ دمێژن. کیژ ژ وان دوو توخمان گوهۆرینەکا کێمتر ژ پلا گەرمیێ دیاردکەت.

أ. توخمێ خودان گەرمی جۆرێێ بلندترە.

ب. توخمێ خودان گەرمی جۆرێێ نزمتر.

ج. هەردوو توخم وەکی ئێک گوهۆرینێ دیاردکەن د پلا گەرمییێ دا.

د. بڤان پێدانا دشیان دانینە دیاربکەی.

4. کیژ ژڤان کریارێن ل خوارێ خودان (ΔS)، کا سالبە؟

أ. هەلماندنا ئێک مۆل ژ شلی.

ب. بلندکرنا پلا گەرمییا 1L ئاڤێ ژ 295K بۆ 350K .

ج. بەستنا 1mol ژ شلی.

د. چ ژ ئەوێن ئاماژەپێکری.

5. ئەف کارلێکا ل خوارێ ل ژێر پەستانەکا جێگردا گەرمی دەرە:

$$2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$$

کیژ ژڤان دەربرینێن ل خوارێ پەسنا کارلێکا ل سەری ئاماژە پێکری دکەت؟

أ. کارلێك، هەر و هەر بخۆییە (خۆییەکی).

ب. کارلێك، د پلەیێن کەرەمیێن نزمدا ب خۆییە و نە دپلەیێن گەرمیێن بلندا.

ج. کارلێك، د پلەیێن گەرمیێن بلندا ب خۆییە و نە دپلەیێن گەرمێن نزمدا.

د. کارلێکا بخۆی (خۆ ب خۆ) چ جارا روی نادەت.

پێداچوونا تێگەهان

6. ناڤەرۆکا گەرمییا بەرهەمهاتیێن سیستەمێ کارلێکەکا دیارکری ب ناڤەرۆکا گەرمییا کارلێکەرێن وێ بەراوردبکە، دەمێ کارلێك:

أ. گەرمی مژ بیت ج. گەرمی دەربیت

7. أ. گەرمییا کارلێکێ و گەرمییا پێکهاتنێ و گەرمییا سووتنی ژێك جوداکە.

ب. ئەو بنیات چی یە، بۆ پێناساندنا گەرمییا پێکهاتنێ و گەرمییا سوتنێ پشت پێ هاتیە بەستن؟

8. ئەو هاوکێشا کو بۆ هەژمارکرنا بەهایێن گەرمییا کارلێکێ ژ گەرمییا پێکهاتنێ بکاردهێت بنڤێسە.

9. ئەو هۆکار چنە کو کاردکەنە بەهایێ (ΔH)ێ دسیستەمێ کارلێکێ دا؟

10. یاسایا هێس بێژە، و چاوا ئەڤ یاسایە دهێتە بکارئینان؟

11. ئەرێ ئینترۆپی زێدە دبیت یان کێم دبیت. دەمێ گوهۆرینا وی بارێ فیزیایی کو تێدا کارلێکەر گاز یان شل و بەرهەم ژی رەق بیت؟ نیشنا گوهۆرینا ئینترۆپی دێ چ بیت؟

12. بلندبوونا پلا گەرمیێ چەوا (کارتێکرنی ل سەر ئینترۆپیا سیستەمی دکەت؟

13. کەنگی ئەنجامێ بەهایێن ΔH و ΔS هەردەم گوهورینەکا سالب ددەتە وزا سەربەستە؟

14. پەیوەندیا دناڤبەرا پلا گەرمیێ و شیانا ڕوویدانا کارلێکا ب خۆی (خۆییەکی) (خۆ ب خۆ) روون بکە.

پرسیار

گەرمییا جۆری:

15 گەرمییا پێدڤی بۆ بلندکرنا پلا گەرمییا نموونەکا فافۆنی (ئەلەمنیۆم) بژمێرە کو بارستا وی (55g) ە. ژ 22.4°C بۆ 94.6°C ؟ ڤەگەرە بۆ خشتێ (5-1) بۆ زانینا بەهایێ گەرمییا جۆری یا ئەلەمنیۆمی (سەحکە پرسیارا نموونەی یا (5-1).

16 هەکە 3.5 kJ ژ وزێ کرنە سەر نموونەکا ئاسنی کو بارستا وی (28.2 g)ە د پلا گەرمییا 20.0°C دا، گەرمییا دویماهیکێ بۆ ئاسنی ب بیڤەرێ گەلڤن دێ چەند بیت؟ ڤەگەرە بۆ خشتێ 5-1 بۆ زانینا گەرمی جۆری یا ئاسنی.

17 تە پێدڤی ب (70.2J) هەیە، بۆ بلندکرنا پلا گەرمییا 34.0g ئەمۆنیا $NH_3(g)$ ، ژ 23.0°C بۆ 24.0°C ، جۆرە گەرمییا ئەمۆنیا بژمێرە؟

18 c_p بۆ کانزایێ ئیندیۆمی In بژمێرە، بۆ زانین هە 1.0 mol ژ ئیندیۆمی 23J دمێژیت دەدەمێ پلا گەرمییا وی ژ 297.5K بلند دبیت بۆ 299.5K .

گەرمییا کارلیکێ:

19 بەهایێ ΔH بۆ هەر ئێك ژڤان کارلیکێن ل خوارێ دهێن و جۆرێ کریارا کارلیکێ (دەرەیان مژ بۆ گەرمیێ) دیاربکە:

أ. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393.51\ kJ$

ب. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + 890.31\ kJ$

ج. $CaCO_3(s) + 176\ kJ \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

د. $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l) + 44.02\ kJ$

20 دووبارە هەر ئێك ژ هاوکێشەیێن ل خوارێ دهێن بنقێسە، بەهایێن، ΔH تێدا بیت دگەل کارلیکەران یان بەرهەمهاتیان، و جۆرێ کارلیکێ (مژ یان دەرە بۆ گەرمیێ):

أ. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
$\Delta H^0 = -285.83\ kJ$

ب. $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
$\Delta H^0 = -1200\ kJ$

ج. $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$ ،$\Delta H^0 = +62.4\ kJ$

د. $3CO(g) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$
$\Delta H^0 = -24.7\ kJ$

21 پاشگویێ خشتێ أ – 5 بکاربینە بۆ نقێسینا هاوکێشەیا پێکهاتنا هەر ئێك ژ ئاویتەیێن ل خوارێ دهێن ژ توخمێن وایێن دەست پێکی و (ΔH)یێ وەك پشکەك ژ کارلیکێ بنقێسە و (ΔH) کارلیکا پێچەوانە (پاشینە) دیاربکە:

أ. $CaCl_2(s)$

ب. $C_2H_2(g)$ (ئیتاین یان ئەستیلین)

ج. $SO_2(g)$

22 ئەڤ کارلیکە:

$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$

د کریارا شلبوونا خاوێ (خاڤێ) ئاسنی دا پشکداریێ دکەت.

بەهایێن ΔH_f کو دپاشگۆیێ (پاشبەند) خشتێ أ– 5 دا داینە ب کاربینە بۆ هەژمارکرنا گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمییێ دکریارا بەرهەم ئینانا 1mol ژ ئاسنی.

23 زانیارییێن گەرمیا پێکهاتنێ ئەوێن دپاشگۆیێ خشتێ (أ–5) دا هاتین ب کاربینە بۆ هەژمارکرنا گەرمییا هەر ئێك ژ کارلیکێن ل خوارێ دهێن:

أ. $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

ب. $Ca(OH)_2(s) \rightarrow CaO(s) + H_2O(g)$

ج. $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$

24 گلوکۆز $C_6H_{12}O_6(s)$ $\Delta H_f = -1263\ kJ/mol$ گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمیێ بژمێرە دەدەمێ 1mol گلۆکۆزی دهێتە سووتن بۆ پێکهاتنا $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ دا.

25 گەرمییا کارلیکێ یا پیڤانکی بۆ ڤان هەردوو کارلیکێن سووتنێ بژمێرە کو ئیشان C_2H_6 ، و بەنزین C_6H_6 لدویف ئێك دا کارلیکەربن و $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ بەرهەم بن بۆ هەردوو یان، ئەڤێ بژمێرە ل گۆر کومکرنا هاوکێشەێن گەرموّ کیمیایێن بەرنیاس و بکارئینانا بەهایێن ΔH_f دیارکری دپاشگۆیێ خشتێ (أ–5) دا. و لێکولینێ ژ ئەنجامین هاوکێشا گشتی بکە کو دهێتە بکارئینان بۆ ڤەدیتنا گەرمییا کارلیکێ ژ گەرمییا پێکهاتنێ:

أ. $C_2H_6(g) + O_2(g) \rightarrow$

ب. $C_6H_6(l) + O_2(g) \rightarrow$

26 گەرمی پێکهاتنا ئیثانۆلی C_2H_5OH –277.0 kJ/mol د پلا گەرمییا 298K دا، گەرمی سووتنا ئێك موّلّ ژ ئیثانۆلی بژمێرە وەسا دانە بەرهەم $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ بن (سەحکە پرسیارا نموونەییا 5-3).

گەرمییا کارلیکێ و وزا سەربەستە:

27 د کارلیکەکێدا، $\Delta H = -356\ kJ$ و $\Delta S = -36\ J/K$ بەهایێ ΔG دپلا گەرمییا 25°C دا بژمێرە. ئەرێ کارلیکێ ب خۆیبە (خۆییەکی).

28 بەهایێ (ΔH) کارلیکەکێ دکەتە 98kJ و بەهایێ ΔS 292J/K بخۆیبا کارلیکێ دیاربکە دپلا گەرمییا ژووریدا. ئەرێ بلند بوون دپلا گەرمیێ دا کارتێکرنێ ژ بخۆیبا (خۆییەکی) کارلیکێ دکەت. کو هەژی دیارکرنێ بیت؟

29 بەهایێ ΔH یێ ئێك ژ کارلیکا 76kJ- بوو، و بەهایێ ΔS = –117 J/K بەهایێ ΔG یێ کارلیکێ بژمێرە کو دپلا 298 K دا روویددەت. ئەرێ ئەو کارلیکێ بخۆییە؟

30 کارلێکەك د دۆخێ گازی دا، H_2 و CO_2 ، H_2O و CO بەرهەم دئینیت، بەهایێ ΔH ێ ڤێ کارلێکێ 11 kJ و بەهایێ $\Delta S = 41\ J/K$ ، ئەرێ کارلێك بخۆیا دبیت دپلا گەرمییا 298K دا؟

31 ل گۆر ڤان بەهایێن دهێن ل خۆارێ، بەهایێ ΔG ێ هەر ئێك ژ کارلێکان بژمێرە و پێشبینیا شیانا بخۆییا روویدانا کارلێکێ بکە (سەحکە پرسیارا نموونەیی یا 5 - 4).

أ. ΔH k +125 =J/mol ، T = 293 K
$\Delta S = 0530.0\ kJ/(mol•K)$

ب. $\Delta H = 2.58-\ kJ/mol$ ، T C°721 =
$\Delta S = 0.125\ kJ/(mol•K)$

ج. $\Delta H = -275\ kJ/mol$ ، T = 773 K
$\Delta S = 054.0\ kJ/(mol•K)$

پێداچوونا جۆراوجۆر

32 بەهایێ ΔS^0 ێ بۆ کارلێکا دیارکری ل خۆارێ دپلا گەرمییا 298 K دا، دگەهیتە 0.00300 kJ/(mol•K) ، ΔG^0 ی ڤێ کارلێکی بژمێرە و دیاربکە دشیان دایە بخۆیی ئەڤ کارلێکە روویدەت دپلا گەرمییا 298K دا؟

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393.51\ kJ$$

33 دەمێ گرافیت دگەل هایدرۆجینێ کارلێکی دکەت، دپلا گەرمییا 300.K دا، بەهایێ $\Delta H = -74.8\ kJ/mol$ و بەهایێ $\Delta S = -0.0809\ kJ/(mol•K)$ ئایا ئەڤ کارلێکە ب خۆیی روو ددەت؟

34 چەوا دێ بارۆدۆخێ (کاودانا) روویداوێن کارلێکەکا گەرمی مژ گوهۆری کو بساناهی بخۆیی روویبدەت؟

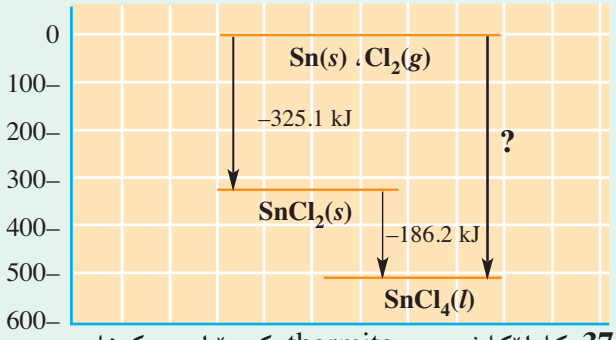
35 ئەڤ شێوێ روونکری پاشکوییێ یاسایا هێسە بۆ ڤێ کارلێکا ل خوارێ یە:

$$Sn(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SnCl_4(l)$$

وێنی روونکری بکاربینە بۆ دیارکرنا بەهایێ ΔH، بۆ هەر پێنگاڤەکێ ژ پێنگاڤێن ل خوارێ و کارلێکا دویماهیکی.

$$Sn(s) + Cl_2(g) \rightarrow SnCl_2(s) \qquad \Delta H = ?$$
$$SnCl_2(l) + Cl_2(g) \rightarrow SnCl_4(s) \qquad \Delta H = ?$$
$$Sn(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SnCl_4(l) \qquad \Delta H = ?$$

36 گەرمییا پێکهاتنێ یا پیڤانکی بۆ دوانۆکسیدێ گوگردی دکەتە: $-296.8\ kJ/mol$ برا وزا دەرکەفتی ب kJ چەندە دەمێ پەیدابوونا 30.0 g ژ گازا $SO_2(g)$ ژ توخمێن وێ ێن بنەرەت.



37 کارلێکا ثەرمیت thermite، کو بۆ لەحیمکرنا هندەك ژ کانزان ب کاردهێت، ئەڤ دوو گوهۆرینێن دهێن بۆ گەرمیێ و ئینتروپی د پلا گەرمییا 298K دا. ئەگەر وەسا دانین کو دوو بەهایێن ΔS و ΔH بەهایێن جێگرن، ΔG دپلا گەرمییا 448K دا بژمێرە.

38 هەر ئێك ژ ڤان هاوکێشەیێن ل خوارێ دهێن دووبارە بنڤیسە دگەل نڤیسینا تە دا بەهایێ ΔH دگەل لایەنێ بەرهەمهاتیان یان کارلێکەرا بخۆڤەبگریت و جۆرێ کارلێکی (دەر یان مژ بۆ گەرمیێ) دیاربکە:

أ. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$
$\Delta H = -197.8\ kJ$

ب. $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$
$\Delta H = +114.2\ kJ$

ج. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$
$\Delta H = -1411.0\ kJ$

39 گەرمییا ڤێ کارلێکا ل خوارێ بژمێرە:

$$4FeO(s) + O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$$

زانیاریێن گەرمی پێکهاتنێ بکاربینە کو دپاشگۆیێ خشتێ (أ–5) دا روونکرینە.

40 کارلێکا ئامادەکرنا میثانۆلێ (CH_3OH) یا پیشەسازی ئەڤەیە:

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$$

ΔH^0 کارلێك = –90.7 kJ و ΔS^0 کارلێك = –220.8 J/K
کێمترین پلا گەرمییا پێدڤی بۆ روویدانا ڤێ کارلێکێ چەندە؟

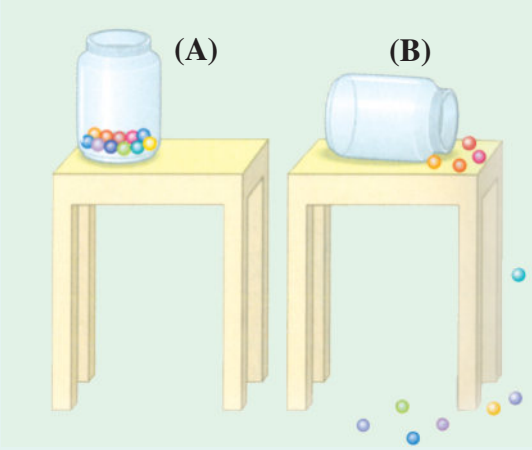
41 ساخلەتێ گەرمۆکە پیڤی (کالوورێمەتری) کو هاتیە بکارئینان دتاقیکرنێن کیمیایا گەرمیێ دا چی یە؟ و بۆچی ئەڤ ساخلەتە ساخلەتەکی گرنگە؟

هزرەکا ڕەخنەگر

42. پێکڤە گرێدانا هزرا: وەسا دانە کو تە بهایێن گوهۆرینا ئینترۆپیێ دانینە دوو ژڤان کارلێکێن ل خوارێ، گوهۆرینا ئینترۆپیێ بۆ کارلێکا سێیێ بژمێرە.

$$S_8(s) + 8O_2(g) \rightarrow 8SO_2(g) \qquad \Delta S = 89\ J/K$$
$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) \qquad \Delta S = -188\ J/K$$
$$S_8(s) + 12O_2(g) \rightarrow 8SO_3(g) \qquad \Delta S = ?$$

43. راڤەکرنا تێگەهان: ڤان هەردوو وێنەیێن ل خوارێ بەراوردبکە کیژ ژوان پتر یێ ڕێکخستیە؟ بۆچی؟ ئەرێ ل ڤێرێ وەک هەڤ یەک دناڤبەرا موورێکان و ئینترۆپیا تەنۆکان دا هەیە؟



44. نیشادان (گرۆڤەئینان) ل سەر دەرئەنجامی: بەهایێ ΔHێ دکارلێکەکا گەرمی مژدا دکەتە 8 kJ و ئەڤ کارلێکە دپلا گەرمییا 25°C دا ب خۆیی روویددەت. گوهۆرینا پێشبینکری بۆ ئینترۆپی چەندە؟

45. نیشادان (گرۆڤە ئینان) ل سەر دەرئەنجامی: ئەگەر هەر ئێک ژ ΔH و ΔS بەهایەکێ سالب بوو، پلا گەرمییێ چاوا کارتێکرنێ بخۆییا کارلێکێ دکەت؟

46. نیشادان (گرۆڤەئینان) ل سەر پەیوەندیێ: ئەگەر کارلێکا $X \rightarrow Y$ بخۆیی بیت، چ ب کارلێکا $Y \rightarrow X$ دهێتە گوتن؟

47. راڤەکرنا تێگەهان: دشیان دا نینە ناڤەرۆکا گەرمیێ دیار بکەین. بەلکو بتنێ دشیان دایە گوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمیێ ب پیڤین و بەلێ دشێین ئینترۆپێ دیاربکەین، ئەگەرێ شیانێن دیارکرنا ئینتروپیێ راڤەبکە.

هەڵسەنگاندنا جهگر

48. پێرابوون: گەرمۆپیڤەکێ (کالوریمەتر) سادە چێبکە بۆ دیارکرنا مۆلّە گەرمییا شلبوونا بەفرێ ب کارئینانا ڤان کەرستێن دهێن ل خوارێ: پەرداخەك ژ پلاستیکێ کەفێ دگەل قەباغێ وی یان ترموس (پارێز) تەرمۆ مەتر (پیڤەرێ گەرمیێ)، تەرازیا ئاڤێ دپلا گەرمییا ژووریدا. پارچێن بەفرێ. داخازێ ژ مامۆستایێ خۆ بکە پێداچوونێ لسەر نەخشێ چێکرنا کالوریمەترێ دا بکەت. پاشی تاقیکرنا خۆ بجهـ بینە وراپۆرتەکێ بنڤێسە ژمێریارییێن خۆ و وان برە ئەنجامێن گشتی دگەل بەهایێن راست پێکڤە بەراورد بکە، راپۆرتەکا زانستی بەرهەڤ بکە کو نەخشێ تاقیکرنێ و ئەنجامێن وێ و کاتۆ گەهشتیە چ ژ پوختەیان تێدا دیاربکە.

49. نەخشێ تاقیکرنەکێ بکێشە بۆ پیڤانا گەرمییا جۆری بۆ هەر ئێك ژ زینك و مسی، ئەگەر مامۆستایێ تە بریار لسەر نەخشێ تە دا، کەرەستێن پێدڤی بۆ تاقیکرنێ بەرهەڤ بکە. پشتی تەمامکرنا تاقیکرنا خۆ، ئەو ئەنجامێن بدەست کەفتین و ئەوێن ژ ژێدەرێن کیمیایی دا هەین پێك بەراورد بکە.

50. پێرابوون: رێکە کارەکێ گەشێ پێ بدە بۆ پیڤانا ΔH کارلێکا خوارێ هاتیە نیشادان. ئەگەر مامۆستایێ تە بریار ل سەر دا، تاقیبکە ب پیڤانا بەهایێ ΔH ێ کارلێك و. پاشی وردیا وێ رێکێ دیاربکە ب بەراوردیا بەهایێ ΔH و بەهایێ ΔH ێ پەسەند.

$$CH_3COONa(s) \rightarrow Na^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

پروژێ زانستی

51. پرۆژەکێ زانستی بەرهەڤ بکە ب ناڤ و نیشانێن «چانتە بۆ پاراستنا خارنێن بخۆیی گەرم دبن».

بەندێ 6

لەزاتیا کارلێکان

دشیانێن زانایێن کیمیایی دایە، کو لەزاتیا ڕوویدانێن کارلێکێن کیمیایی دیاربکەن.

پشکا 1-6

کریارا کارلیٚکیٚ

نیشانیٚن بجهئینانی

- مەرەمیٚ ژ میکانزما کارلیٚکیٚ ڕوون دکەت.
- بیردۆزا ڤیٚککەفتنیٚ (لیٚکدان) بکاردئینیت بۆ ڕاڤەکرنا کارلیٚکیٚن کیمیایی.
- ئالوزیٚ چالاککەر دهیٚتە نیاسین.
- وزا چالاکرنیٚ و گەرمییا کارلیٚکیٚ پیٚکڤە گریٚ ددەت.

کیمیاگەر گەهەشتنە هندیٚ کو کارلیٚکیٚن کیمیایی ب تیٚکرایین ژئیٚك جودا ڕوویدەن. بۆ نموونە ئاسن ب هەبوونا هەوایی بهیٚدی دهیٚتە ئوکساندن (ژەنگی دبیت). بەلیٚ میثان کو ژ گازا سروشتی دا هەیە بلەز دسوژیت. لەزاتیا کارلیٚکا کیمیایی گریٚدایە ب ڕەوتا وی وزیٚ کو کارلیٚك لدویڤ دچیت. وان گوهۆریٚنیٚن ب سەر هەر گەردەکا ژ ماددین کارلیٚکەران دا دهیٚن. دڤی بەندی دا دیٚ وان هۆکاران خوینی یین کوکارتیٚکرنیٚ ل لەزاتیا کارلیٚکا کیمیایی دکەن.

ڕیٚبازیٚن کارلیٚکیٚ

ئەگەر دوو گیراویٚن ئاڤیین HCl و NaOH تیٚکەل کرن. کارلیٚکا هاوکیٚش بوونا بلەز دیٚ ڕوویددەت وەکی دشیٚویٚ 6-1 دا دەردکەڤیت.

$$H_3O^+(aq) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەڤ کارلیٚکە د بیاڤیٚ کریاریٚدا یا بخوٚییە دهیٚتە دیارکرن و لەزاتیا کارلیٚکیٚ دهیٚتە دیارکرن بتنیٚ ب لەزاتیا بەلاڤبوونا ئایوٚنیٚن H_3O^+ و OH^- د ئاڤیٚ دا بۆ هندیٚ کو هندەك بگەهنە هندەکا. ژ لایەکیٚ دیڤە کارلیٚکا دناڤبەرا ئایوٚنیٚن هاوبارگەیان ماددەیین گەردی بخوٚی نابیت (بخوٚی ڕووینا دەت)، ئایوٚنیٚن سالب وەکی ئایوٚنیٚن موجەب ژیٚك دووير دکەڤن دگەردان دا ئەوریٚن ئەلکترۆنی ب توندی ژیٚك ڤەدرەڤن (دووير دکەڤن) دەمیٚ ژئیٚك نیٚزیك بوونا واندا چ ب سەر ڤیٚ هیٚزا لیٚك دووير کەفتنیٚ دا زاڵ نابیت. بتنیٚ ئەو ئایوٚن و گەردنەبن ئەویٚن کو خودان وزەکا لڤینیٚ یا زوٚر بلندن و ئەویٚن کارلیٚکیٚ دکەن ئەون ئەویٚن لیٚك نیٚزیك دبن کو نیٚزیك بوونا وان وەلیٚ بکەت. گەنگەشامە دڤی بەندیدا ب تنیٚ یا ڤەبرییە لسەر وان کارلیٚکا ئەویٚن دناڤبەرا گەرداندا ڕوویددەن.

گازا هایدروجینا بیٚ ڕەنگ جووتەکیٚ گەردیلەیین هایدرۆجینیٚ تیٚدانە کو پیٚکڤە گریٚدایە وگەردا دوو گەردیلەییا H_2 پیٚك ئینایە وهەلّما یوٚدا ڕەنگ بنەڤیشی هەروەسا یا دوو گەردیلەییە و ژ چەند جووتکیٚن ژ گەردیلەیین یوٚدیٚ پیٚکڤەگریٚدایە بۆ پیٚکئینانا گەردیٚن یوٚدیٚ. دکارلیٚکەکا دناڤبەرا ڤان هەردوو گازاندا و د پلەییٚن گەرمییا بلندا گەردیٚن یوٚدیدیٚ هایدرۆجینیٚ، HI پیٚك دهیٚن. کو گازەکا بیٚ ڕەنگە و گەردیٚن گازا یوٚدیدا هایدرۆجینیٚ ئارەزوویا لیٚکهەلوەشانیٚ و پیٚکئینانا گەردیٚن هایدرۆجینیٚ و یودیٚ دکەن وەکی دشیٚویٚ 6-2 دا دەرکەفتی کو ئەڤ دووهاوکیٚشەیین کیمیا ل خوارێ ڤان هەردووکارلیٚکا نیشاددەن:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$$

$$2HI(g) \rightarrow I_2(g) + H_2(g)$$

ئەڤ دوو هاوکیٚشە، بتنیٚ وان گەردا نیشاددەن کو بەرزەدبن و وان گەردا ژی کو پەیدا دبن و ڕیٚبازا کارلیٚکیٚ **reaction mechanism** دەرئیٚخن (دیارناکەن) (ئا نکو زنجیرە دیار ناکەت پیٚنگاڤیٚن کارلیٚکیٚ یە) گوهۆرینا کیمیایی یا گشتی پیٚ ڕوویددەت.

شیٚویٚ 6-1 ئیٚکسەر گیراوی NaOH دکەنە گیراویٚ HCl یٚ کارلیٚکا هاوکیٚشبوونیٚ زوٚر بلەز ڕوویدە و زیٚدەبوویی NaOH ، ڕەنگیٚ ناسەرە ویٚ فینو لفثالینی دگوهۆریت بۆ ڕەنگیٚ (پیڤازی).

شێوەی 2-6 گازا یۆدیدێ هایدرۆجینێ یا بێ ڕەنگ HI پێك دهێت ژ کارلێکا گازا هایدرۆجینا بێ ڕەنگ وگازا یۆدا I_2 بنەفشی.

دگەل هندێ ژی، کو ئەوا ئێکەسەر دهێتە دیتن د پرانیا کارلێکێن کیمیایی دا، گوهۆرینا دویماهیکێیە بۆ کارلێکێ کو دشێن تاقیکرنا داڕێژین بۆ لێکولینێ ژ زنجیرا پێنگاڤێن پێشبین کری د ڕێبازا کارلێکێ دابکەین. هەر پێنگاڤەك ژ پێنگاڤێن کارلێکێ ئەو براستی کریارەکا سادەیە و دشێن ب هاوکێشەکێ دەربرین کو دەربرینێ ژ وان گەردیلان یان ئایۆنان یان گەردان بکەت کو پشکدارن ب پشکداریەکا ڕاست.

دوێ پێنگاڤێ دا. هەتا ئەو کارلێکا دهاوکێشا هاوسەنگ دا دیار دبیت کو کریارەکا سادەیە، ئەو دراستی دا ئەنجامێ (بەرهەمێ) کومەکا پێنگاڤێن سادەیە.

بۆ چەندەها سالان وەسا دهاتە دانان کۆ کریارا پەیدابوونا یۆدیدێ هایدرۆجینێ وەکی دشێوێ 2-6 دا دەردکەڤیت بتنێ کریارەکا پێکهاتنێ یاسادە و ژ پێنگاڤەکێ پێك دهێت، وکارلێکا دناڤبەرا دوو گەردێن H_2 و I_2 دکارلێکەکا پێشینەدا ولێکهەلوەشانا گەردا HI دکارلێکا پاشینەدا (بخۆڤە گرتیە). بەلێ تاقیکرنا پشتی هنگی دیارکر کوکارلێکا وئێکسەر دناڤبەرا H_2 و I_2 ڕووینە دایە.

ژبەر هندێ ڕێبازێن جهگر بۆ ڤێ کارلێکێ هاتنە پێشنیازکرن کو پشتێ ب ئەنجامێن تاقیکرنا ڤەگرێددەن. بۆ دەستڤەئینانا هاوکێشا دویماهیکێ. پێدڤیە کو هەمی پێنگاڤ پێکڤە بهێنە کومکرن ژ هەر ڕێبازەکێ ژ ڕێبازێن کارلێکی دا.

لێرێنینێ بکە I و H_2I ئەڤ دوو جۆرە دەرنەکەفتن د هاوکێشا دویماهیێ دا، دگەل هندێ داژی کو د پێنگاڤێن ڕێبازا کارلێکیێ دا یێن هەین. **ئەو جۆرێن د هندەك پێنگاڤان دا دەردکەڤن. بەلێ نەدهاوکێشا دویماهیکێ دا، دهێنە نیاسین ب نیڤانی** (لێنێرینێ بکە ئەڤ جۆرە نێوانە هندەك ژ وان هندەك ژ ئەوێن دی ژناڤ دبن (پێچ دکەن) د ڕێبازێن دهێن دا) و ڕێبازا پێشبینکریا ئێکێ ژ ڕەوتەکا دوو پێنگاڤی پێك دهێت: **intermediate**

پێنگاڤا 1: $I_2 \leftrightarrows 2I$

پێنگاڤا 2: $2I + H_2 \leftrightarrows 2HI$

$$I_2 + H_2 \leftrightarrows 2HI$$

ئەو ڕێبازا پێشبینکریا دوویێ ژ ڕەوتەکا سێ پێنگاڤی پێك دهێت:

پێنگاڤا 1: $I_2 \leftrightarrows 2I$

پێنگاڤا 2: $I + H_2 \leftrightarrows H_2I$

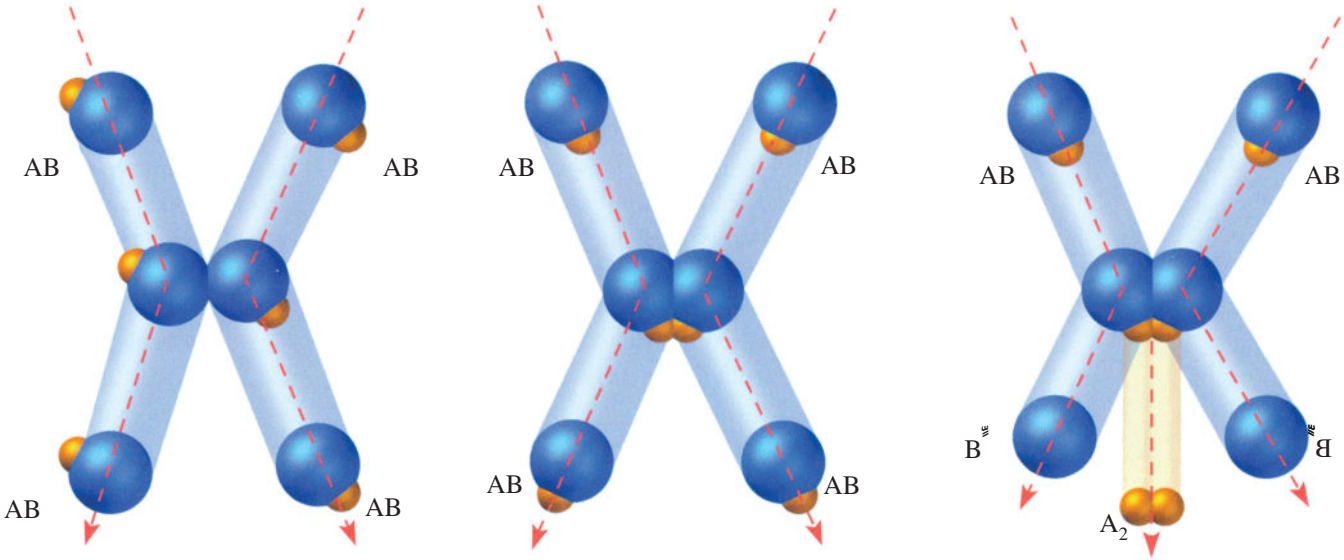
پێنگاڤا 3: $H_2I + I \leftrightarrows 2HI$

$$I_2 + H_2 \leftrightarrows 2HI$$

کارلێکا دناڤبەرا گازا هایدرۆجینێ و هەڵما یۆدی بۆ بەرهەم ئینانا گازا یۆدیدێ هایدرۆجینێ ب نموونەیە، ل سەر **کارلێکا چۆنیەك** (وەکهەڤ) **homogeneous reaction** کو **ئەوکارلیکە کوتیدا کارلیکەرو بەرهەمهاتی دئیك دۆخێ فیزیایی دانە** (ڕەق یان شل یان گاز)

بیردۆزا ڤێککەفتنێ (لێکدان)

بۆ هندێ کۆ کارلێك دناڤبەرا ماددان دان ڕوویبدەت پێدڤی یە تەنۆکێن وان ڤێك بکەڤن (ژ گەردان یانە گەردیلان یان ئایۆنان) و ژڤان ڤێککەفتنا کارلێك پەیدابیت.



(ج) ڤێککەفتنا نەکاریگەر ئاراستێ نە بەرهەڤ

(ب) ڤێککەفتنا نەکاریگەر (وزا تێرا نەکری)

(أ) ڤێککەفتنا کاریگەر ئاراستە و وزە دگونجاون

کومەکا منگرتیێن تایبەتن ب ڤێککەفتنان و کارلیکان بناڤێ بیردۆزێ ڤێککەفتنێ collision theory دهێتە نیاسین. کیمیا گەران ئەڤ بیردۆزە بۆ شرۆڤەکرنا پرانیا لێنێرینێن خوێێن دەرباریّ کارلیکێن کیمیایی بکاردئینن.

هزرا خۆبکە کادێ چ ڕوویدەت، لسەر ئاستێ گەردێ دا دپێنگاڤەکا سیستەمێ کارلیکەکا وەك هەڤ دا (چونیەك). دێ بزاڤێ کەین پێنگاڤا ئێکێ یا پێش بینکری دڤێ کارلیکا هەلوەشانا منگرتی یا دا ل خوارێ شرۆڤەکەین.

$$AB + AB \rightleftarrows A_2 + 2B$$

شێوێ 3-6 د شێوەی دا سێ جۆرێن ڤێککەفتنێن پێشنیارکری دناڤبەرا گەردێن AB دا یێت هەین. کوهەمی ڤێککەفتن نابنە ئەگەرێ ڕوویدانا کارلیکێن کیمیای.

ل گۆر بیردۆزا ڤێککەفتنێ پێدڤی یە دوو گەردێن AB ڤێك بکەڤن بۆ هندێ کۆ کارلیکێ بکەن. سەرباریّ هندێ ژی دڤیا بئاراستەکێ گونجای وب برەکا وزا تێراکری بۆ پێکڤەنانا ئەلکترۆنێن هاوهێزی و شکاندنا بەندێن گەردێن AB ڤێك بکەڤن. ئەگەر ڤێ چەندێ ڕوویدا. دووبارە ڕێزکرنا بەندان دێ بیتە ئەگەرێ پەیدابوونا بەرهەمان. گەردەك ژ A_2 و دوو گەردیلە ژ B ، د شێوێ 3-6 أ دا نموونەکێ ژ ڤێککەفتنا کاریگەر دیاردکەت.

ئەگەر ڤێککەفتی یا لاواز بیت. گەردێن ڤێککەفتی دێ ڤەگرنەڤەبێی کو بهێنە گوهۆرین. وەك دشێوێ 3-6 ب دا دەردکەڤیت. هەروەسا ڤێککەفتنا دناڤبەرا گەردێن کارلیکەرێن خۆدان ئاراستێ نەگونجاودا چێ دبیت یا کارێکەرنە بیت و. گەردێن ڤێککەفتی دێ ڤەگەرنەڤە بێ کارلیك وەکی د شێوێ 3-6 ج دا. کارلیکا کیمیایی بەندێن نوی پێك دئینن دناڤبەرا گەردیلەیێن دیارکری ژ گەردێن ڤێککەفتی دا. ئەگەر دڤێککەفتنێ دا لێك نێزیکبوونا وان گەریدلان لێ بەرهەم نەهات ئەوێن کو دئێك ئاراستەدانە، ئانکو گەرد کارلیکێ ناکەن:

بۆ نموونە، ئەگەرهات وڤێککەفتن دناڤبەرا گەردا کلۆری وئوکسجینێ ژ گەردایە کۆکسیدی نایترۆجینێ چێ بوو پێشبینی دهێتە کرن کو ئەڤ کارلیکا خوارێ ڕوویبدەت.

$$NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow NOCl(g) + Cl(g)$$

ئەڤ کارلیکە ڕووینادەن ئەگەر گەردا کلۆری ب نایترۆجینا گەردێ بکەڤیت. ژبەر هندێ بیردۆزا ڤێککەفتنێ ل ڤێرێ دوو شرۆڤەکرنان دێ دەتەمە، بۆ وێ ئەگەرێ کو وەك هندەك ڤێککەفتنێ دناڤبەرا گەردێن کارلیکەر دکەت کونەشێن جۆرە بەرهەمەکێ نوی ژبەرهەمان پێك بینن شرۆڤەکرنا ئێکێ ئەوە کو ڤێککەفتنێ وزا پێدڤی نینە و شرۆڤەکرنا دوویێ ژی ئەوەکو گەردێن ڤێککەفتی د ئاراستەکێ گونجاودا نینن بشێوەکێ کو ڕێ بۆ بهێتەدان کارلیکێ دناڤبەرا خۆدا بکەن.

وزا چالاككرنێ Activation Energy

لێنێرینا كارلێكا پێكهاتنا ئاقێ بكه ژ گازێن ئوكسجینێ و هایدرۆجینێ ل گۆر ڤێ هاوكێشێ:

$$2H_2(g+)\ O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$$

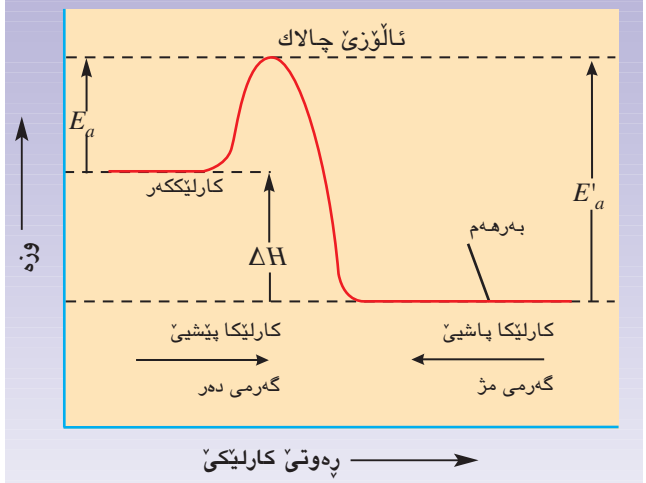
كو گەرمییا پێكهاتنێ زۆریا بلندە: $\Delta H_f^0 = -285.8$ kJ/mol د پلا گەرمییا 298 K و بەهایێ گۆهۆرینا وزا سەربەست ئەوژی یا بلندە $\Delta G^0 = -285.8$ kJ/mol پا بۆچی ئوكسجین وهایدرۆجین ب خۆ ئێك ناگرن ددەمێ تێكەل كرنا وان دا دپلا گەرمییا ژووریّ دا بۆ پێكئینانا ئاقێ؟

هەرئێك ژ گازا هایدرۆجینێ وگازا ئوكسجینێ وەكی گەردێن دوو گەردیلەی هەنە، دەمێ گەرد لێك نێزیك دبن، عەورێن ئەلكترۆنی لێك دووبردكەڤن. وبیاڤێ گەهشتنە ئێكا گەردان نادەن بۆ ڕوویدانا كارلێكێ پێدڤی ب هەبوونا بڕەكا تێراكری ژ وزا لڤینا گەردێن ڤێككەفتی هەیە بۆ تێكەل كرنا ئەلكترۆنێن هاوهێزی. ب دەربرینەكادی دڤیا بەندێن ڤان جۆرە گەردان تێك بشكێن بۆ هندێ كۆ بەندێن نوی دناڤبەرا گەردیلێن هایدرۆجین و ئوكسجینی دا پێك بهێن. كریارا تێك شكاندا بەندێ كریارەكا گەرمی مژە وبەلێ كریارا پێكهاتنا بەندێ كریارەكا گەرمێ دەرە، ئو دگەل هندێ كو كریارا دیماهیكێ بۆ پێكئینانا ئاقێ كریارەكا گەرمی دەرە ئەوژی پێدڤی ب هەبوونا بڕەكا وزا سەرەتایی (دەستپێكی) هەیە. كوبسەر هێزێن لێكدویركەفتنێ وزال بیت، ئەوا دناڤبەرا گەردێن كارلێكەردا چێ دبیت دەمێ لێك نێزیك دبن ئەڤ وزا سەرەتایی ڕادبیت بچالاككرنا كارلێكی.

هەر دگەل دەسپێكا كارلێكا گەرمی دەردا وزا دەرپەری تیرا هندێ دكەت كو كارلێك یا بەردەوام بیت. ب باشیا چالاككرنا گەردێن دی. ژبەرهندێ لەزاتیا كارلێكی ببەردەوامی دێ مینیتە دبیاڤێ زێدەبوونێ دا وبتنێ دەمێ پێدڤی بۆ وەرگرتنا وزێ ژلایێ تەنۆكێن ماددەییّن كارلێكری ئەو زێدەبوونا لەزاتیێ دیاردكەت و ڤێككەفتن دەستپێدكەت. وزا خۆدان ژێدەرێ دەرەكی كار دكەت بۆ دانانا كارلێكێن گەرمی دەر لسەر ڕێبازا كارلێكێ هەروەهر. شێوێ 4-6 ، ڕێبازەكا گشتی یا پێشینەی بۆ كارلێكەكا گەرمی دەر دیار دكەت. برِا كێما وزا پێدڤی بۆ چالاككرنا ڤێ كارلێكێ ئەو وزا **چالاككرنێیە: activation energy** كو ب E_a نیشادایە، **ئەوكێمترین بڕە ژ وزا پێدڤی بۆ گۆهۆرینا كارلێكەران بۆ ئالۆزیّ چالاككەر.**

كارلێكا پاشیێ ئانكو لێكهەلوەشانا گەردێن ئاقێ كارلێكەكا گەرمی مژە چۆنكی ئاستێ وزا گەردێن ئاقێ نزمترە ژ ئاستێ وزا گەردێن هایدرۆجین و ئوكسجینێ و گەردێن ئاقێ پێدڤی ب وزەكا جالاككەرا مەزن هەیە بەری لێكهەلوەشانێ بۆ دووبارە پێك ئینانا ئوكسجینێ وهایدروجینێ. وزا پێدڤی بۆ چالاككرنا كارلێكا گەرمی مژ ب E_a' نیشادایە د شێوێ 4-6 دا، مەزنترە ژ وزا پێدڤی بۆ گوهۆرینا بنەرەتا گەرمی دەر جۆداهی دناڤبەرا E_a' و E_a یەكسانە بگوهۆرینا ناڤەرۆكا گەرمییا كارلێكی ΔH ، بۆ ڤێ گوهۆرینا وزێ (ΔH). هەر ئەو بەهایێ ژمارەیی یێ هەی ئەوێ بۆ هەرئێك ژ كارلێكا پێشیێ و پاشیێ، بەلێ بنیشانا جودا.

دەوسا هەردووكارلێكێن پێشیێ و پاشیێ



شێوێ 4-6 جوداهی دناڤبەرا وزەێن چالاككرنا هەردوو كارلێكا پێشینە وپاشینە دكارلێكا پاشینەدا یەكسانە بۆ گۆهۆرینا ناڤەرۆكا گەرمییا كارلێكێ، ΔH، وبەهایێ ΔH . دێ مینیت هەر ئەو بخۆی دهەردوو ئاراستادا، بەلێ ب ئاراستێ گەرمی مژ دا یا سالبە و ب ئاراستێ گەرمی دەردا دێ موجەب بیت.

ئالوّزیّ چالاککری Activated Complex

ددەمیّ ڤیّککەفتنا گەردان دا پشکەك ژ وزا لڤینا وان یا بلند دهیّتە گهوّرین بوّ متە وزیّ دناڤ گەردیّن ڤیّککەفتیی دا وئەگەر بڕەکا تەمام ژ ڤیّ وزیّ هاتە گوهوّرین، گەردیّن خودان ئاراستیّ گونجاو دیّ چالاك بن وهوسا بەندیّن نوی پەیدابن، دڤی ماویّ کورت دا ژ تیّکشکاندن و پەیدابوونا بەندان دا پیّکهاتەك د بواریّ ڤەگوهاستنیّ دا tran-sition state پیّك دهیّت و دڤی ئاویّتیّ ڤەگوهاستی دا، هندەك بەند ب شیّوەکیّ بەشەکی دمینن وبتەمامی لناڤ ناچیت.

ب پیّکهاتەییّ ڤەگوهاستی کو ژ ڤیّککەفتنا کارا (کاریگەر) پیّك دهیّت. ودەمیّ تیّکشکاندنا بەندیّن بنەڕەت وپیّکئینانا بەندیّن نوی دا دمینیت دبیّژنیّ ئالوّزیّ چالاککری **activated complex** .

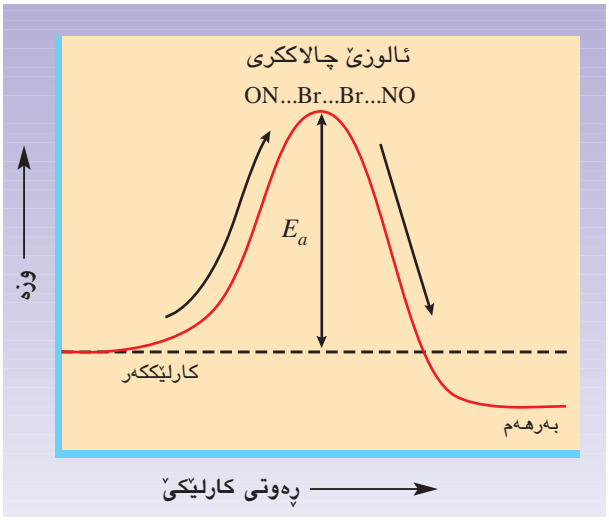
دا بوّ نموونە کارلیّکەکا ژئیّك پیّنگاڤ وەربگرین، وەکی لیّکهلوەشانا گاز بروميدیّ نیترۆزی BrNO یا گەرمی دەر ل گۆرڤیّ هاوکیّشیّ:

$$2BrNO(g) \rightarrow Br_2(g) + 2NO(g)$$

دڤیّ کارلیّکیّ دا دوو بەند ژ Br–N دشکیّن وبەندەکا Br–Br پیّك دهیّت کریارا تیّکشکاندا Br–N ، وزەکا زوّر دڤیّت (243 kJ/mol) ددەمیّ ڤیّککەفتنا کاریگەردا (کارادا) دناڤبەرا دوو گەردیّن BrNO ، د دەمەکیّ کورت دا پارچەییّن دوو بەندیّن Br–N ییّن شکاندی و پارچە بەندیّ Br–Br ڕوی دەدەت. کو پیّکهاتەییّ ڤەگوهاستی پیّك دئینیتON...Br...Br...NO دهیّتە نیاسین ب ئالّوزیّ چالاککری ئالوّزیّ چالاککەر بلندترین خال ژ چەمیایی وزیّ نیشاددەت وەك دشیّوەییّ5-6 دا دەردکەڤیت. ئالوّزیّ چالاککەر دەمەکیّدا پەیدابیت کو ڤیّککەفتنا کاریّگەر وزا ناڤوّکیا کارلیّکەران بوّ کیّمترین ئاستیّ گونجا وبوّ کارلیّککرنیّ بلند بکەت. هەروەکی دشیّوەیّ 6-5 دا دیارە. هەردوو کارلیّکیّن پیّشیّ وپاشیّ ب هەمان ئالوّزیّ چالاککەردا دەربازدبن ئەو بەندا ژ ئالوّزیّ چالاککەریدا دکارلیّکا پیّشیّ دا دشکیّت دڤیا دووبارە پیّك بهیّت د ئالوّزیّ چالاککری ژکارلیّکا پاشیّ دا. لیّنیّرینیّ بکە کو ئالوّزیّ چالاککەر دکەڤیتە جهیّ بلندیّ وزیّ لسەر ڕەوتیّ کارلیّکیّ.

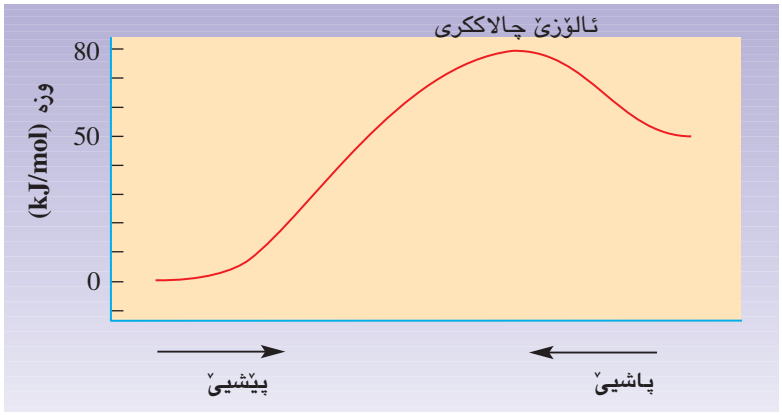
دەقیّ بیردوّزا لڤینا گەردیّ دبیّژیت کو لەزاتییّن گەردان و ل دیڤدا. وزیّن لڤینا وان ب بلندبوونا پلەییّن گەرمیّ بلنددبن، وبلندبوونا لەزاتیّ دبیتە ئەگەریّ زوّربوونا ڤیّککەفتنا کو ژمارا کارلیّکان زیّدە دکەت. بەلیّ زوربوونا تیّکراییا کارلیّکا بتنیّ ناکەڤیتە سەر ژمارا وان ڤیّککەڤتنا. وەکی دشیّوەییّ 6-3 دا دەردکەڤیت، پیّدڤیە ڤیّککەفتنا دنافبەرا گەردان دا بڕەکا تەماما وزیّ تیّدابیت بوّ پیّکئینانا ئالوّزیّ چالاککری هەکە نەکارلیّك ڕوویندەت و بلندکرنا پلا گەرمیّ گەردیّن پتر دئیّخیتە بەر وزا چالاککرنیّ ولەزاتیا کارلیّکیّ زیّدە دکەت.

ئالوّزییّن چالاککری د قوّناغیّن کورتیّن پیّکهاتنیّ دا پیّکڤە گریّدانەکا پارچەی یاهەی. ئەڤ پیّکڤە گریّدانە بیاڤەکیّ ناڤنجیە بوّ هەمی ژ کارلیّکەران و بەرهەم هاتیان. چیّ دبیت ئالوّزیّ چالاککری دووبارە بەندیّن بنەڕەت پیّك بئینیت وپاشی بزڤریت وجودا ببن بوّ تەنوّکیّن کارلیّکەران. یان بەندیّن نوی پیّك بینیت و ژیّ جودابن بوّ تەنوکیّن بەرهەمی وبەروڤاژی ماددیّن ناڤنجییّن هەتا ڕادەکیّ دجیّگر. ئالوّزیّ چالاککری تەمەنەکیّ زوّرکورت یی هەی. دڤی دەمیّ کیّم دا بەندیّن وی دکەڤنەر بەر کریارا تیّکشکاندنیّ وپەیدابوونیّ.



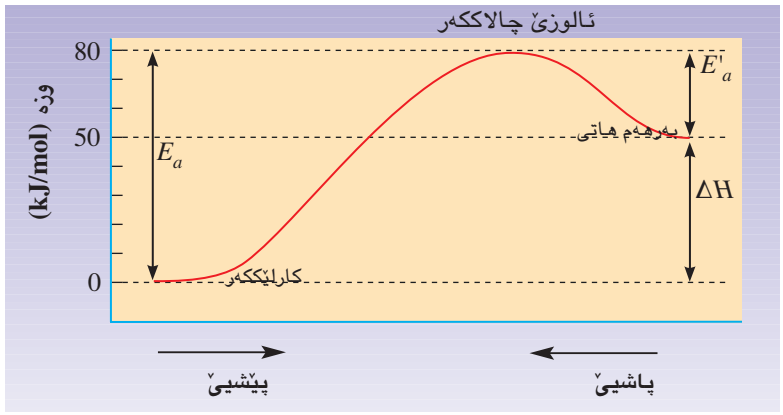
شیّوەیّ 6-5 ئەڤ ویّنیّ داخویانی کریارا پیّکهاتنا ئالوّزیّ چالاککری دڤیّ کارلیّکا گازی دا نیشاددەت:
$2BrNO(g) \rightarrow Br_2(g) + 2NO(g)$

نێرینێ ژ شێوێ داخویانێ وزێ بکە د وێنەیێ خوارێ دا. نیشانا بۆ کارلێکردوویان و بەرهەمهاتیان دانە و، ΔH و E_a و E_a' پاش بەهایێ هەرئێك ژ پێشیێ ΔH و پاشیێ ΔH و E_a و E_a' بژمیرە.



شیکاری

ئاستی کارلێکردویا هەروەهر دکەڤیتە لایێ چەپێ یێ چەمیایی و ئاستی بەرهەمهاتیان وەهرو هەر دکەڤیتە لایێ ڕاستێ ژ چەمیایی، وگوهۆرینا ناڤەرۆکا گەرمیێ بۆ کارلێکێ ΔH ، جوداهیە دناڤبەرا وان دوو ئاستان دا. وزا چالاککرنێ یا جودایە دناڤبەرا دوو ئاراستەیین کارلێکا پێشیێ و پاشیێ دا. ئەو کێمترین بڕا وزا پێدڤی یە بۆ ب دەست ڤەئینانا کارلێکەکا چالاك ب هەردوو ئاراستان دا، بەلێ E_a ، جوداهیا دناڤبەرا ئاستێ وزا کارلێککریان و وزا ئالۆزیێ چالاککری و E_a' جوداهی دناڤبەرا ئاستێ وزا بەرهەمهاتیان و وزا ئالۆزیێ چالاککری دایە.



وزا کارلێککەران – وزا بەرهەمهاتیان= ΔH پێشیێ .

ΔH پێشینە = 50 kJ/mol – 0 kJ/mol = +50 kJ/mol

وزا بەرهەمهاتیان – وزا کارلێککەران = ΔH پاشیێ .

ΔH پاشینە = 0 kJ/mol – 50 kJ/mol = –50 kJ/mol

وزا کارلێککەران – وزا ئالۆزیێ چالاککری = E_a .

E_a = 80 kJ/mol – 0 kJ/mol = 80 kJ/mol

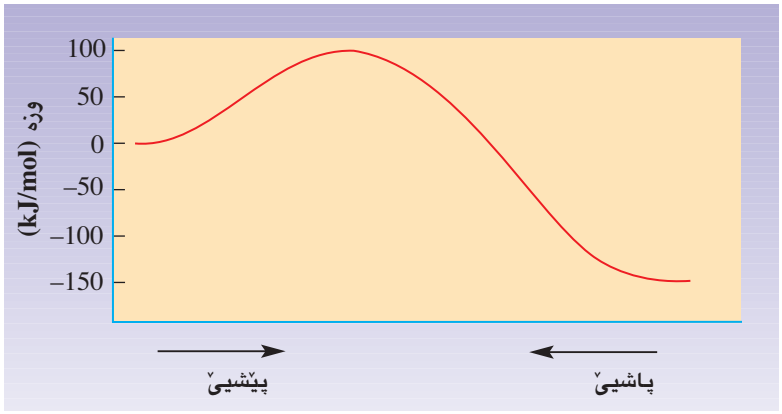
وزا بەرهەمهاتیان – وزا ئالۆزیێ چالاککری = E_a'

E_a' = 80 kJ/mol – 50 kJ/mol = 30 kJ/mol

ڕاهێنانێن کارپێکری

1. أ. ئەوا ڕێکا دوێنێ نموونەیی دا نیشادایی بۆ کێشانا وێنەی و هێما کاریا شێوێ ڕوونکریێ وزێ ل خوارێ ب کاربینە و بهایێ هەر ئێك ژ ئەڤان: پێشیێ ΔH، پاشیێ ΔH، بژمیرە.

ب. ئایا کارلێکا نیشادایی دشێوێ ڕوونکریی دا گەرمی دەرەیان گەرمی مژە؟ ڤێ ڕوون بکە.



2. أ. شێوەکێ ڕوونکریێ وزێ و وێنێ وی بکێشە کو وەکی شێوێ ڕوونکریێ پرسیارا نموونەی یا وێ کارلێکێ بیت ئەوا بەهایێ ، E_a = 125 kJ/mol ، E_a' = 86 kJ/mol کارلێککەرا لسەر ئاستێ وزا سفرێ دانە.

ب. بەهایێ ΔH پێشیێ و ΔH پاشیێ بژمێرە.

ج. ئەرێ ئەڤ کارلێکە گەرمی دەرەیان گەرمی مژە؟ ڤێ چەندێ شرۆڤەبکە.

3. أ. وێنەکێ شێوێ ڕوونکریێ وزێ بۆ کارلێکەکێ بکێشە ونیشان بکە کو تێدا

E_a = 154 kJ/mol و ΔH = 136 kJ/mol بیت.

ب. وزا چالاککرنێ E_a' بۆکارلێکا پاشیێ بژمێرە.

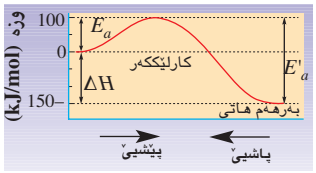
بەرسڤ

1. $\Delta H_{\text{پێشیێ}}$ = −150 kJ/mol

$\Delta H_{\text{پاشیێ}}$ = +150 kJ/mol

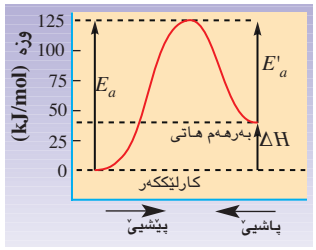
E_a = 100 kJ/mol

E_a' = 250 kJ/mol



ب. گەرمیِ دەرە . وزا کارلێککەرا مەزنترە ژ وزا بەرهەمهاتیا.

2. أ.

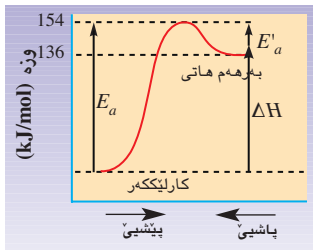


ب. $\Delta H_{\text{پێشینە}}$ = 39 kJ/mol

$\Delta H_{\text{پاشینە}}$ = −39 kJ/mol

ج. گەرمی مژە، وزا بەرهەمهاتیا مەزنترە ژ وزا کارلێککەرا.

3. أ.



ب. E_a' = 18 kJ/mol

پێداچوونا پشکا 6-1

1. مەرەم ژ هەرئێك ژ ئەڤێن ل خوارێ ڕوون بکە. ڕێبازا کارلێکێ، وزا چالاککرنێ، ئالۆزیێ چالاککری.

2. ئەو هۆکار چنە کو پێشبینیا ڕوویدانا کارلێکێ دیاردکەن ژ ئەنجامێ ڤێککەفتنا گەردی دا.

3. پەیوەندیا دناڤبەرا وزا چالاککرنێ وئالۆزیێ چالاککری ڕوون بکە.

4. جوداهی دناڤبەرا ئالۆزیێ چالاککری و ئاویتێ ناڤنجی چییە؟

5. ئەڤێ ڕوون بکە: کارلێك ڕووینادەت هندەك جاران خۆ هەکە وزا ڤێککەفتنێ زێدەتر بیت ژ وزا چالاککرنێ ژی.

هزرەکا ڕەخنەگر:

6. شرۆڤەکرنا زانیاریا (پێزانینا): کیژ ژ ئەڤێن ل خوارێ دگەل تێکرایا کارلێکا بلەزتر دگونجیت: ڕێبازەکا خودان وزەکا چالاککەرا کێم، ئان ڕێبازەکا خودان وزەکا چالاککەری یا مەزن؟ بەلگێ بۆ بەرسفا خۆبینە.

لەزاتیا کارلێککرنا کیمیایی

نیشانێن بجهئینانێ

- کیمیا لقۆك دەتە نیاسین و هەردوو مەرجێن ڕوویدانا کارلێکا کیمیایی ڕوون دکەت.
- هۆکارێن کارتێکەر ژ لەزاتیا کارلێکی دکەن ڕوون دکەت.
- هاندەری دەتە نیاسین و بەحسێ دوو جۆرێن جۆدایێن ژێ دکەت.
- پلا کارلێکێ و یاسایا لەزاتیا وێ کارلێکێ پێکڤە گرێ دەت.
- یاسایێن لەزاتیا کارلێکێن کیمیایی دەردئێخیت.

ب گوهۆرینا خەستیا کارلێککەران د یەکەیەکا دەمێ دا دەمێ ڕوویدانا کارلێکی دا دبێژنێ لەزاتیا کارلێکی **reaction rate** خواندنا لەزاتیا کارلێکێ گرنگیێ بۆ وان هۆکاران دەت کو کارتێکرنێ ژ لەزاتیێ دکەن و گرنگیێ ب وان پەیوەندییێن بیرکاری دەت ئەوێن پەیوەندیا دناڤبەرا لەزاتیێ و خەستیی دیاردکەت. ئەو پشکا کیمیایی ئەوا گرنگیێ ب لەزاتیا کارلێکێ و ڕێبازێن وێ دەت دبێژنێ : **کیمیایا لقۆك chemical kinetics**.

هۆکارێن کاردکەنە سەر لەزاتیێ

بۆ ڕوویدانا هەر کارلێکەکێ ژ بلی کارلێکا لێکهەلوەشانا سادە. دڤیا تەنۆکێن کارلێکەری ب ئاراستەکێ گونجایی و وزەکا چالاککەریا تێراکری ڤێك بکەڤن، ژبەر هندێ لەزاتیا کارلێکێ یا گرێدایە ب ژمارا ڤێککەفتنا تەنوکێن کارلێکەری وکاریگەریا وان ڤێککەفتنان، وهەر گوهۆرینەك د کاودانێن کارلێکێ دا کو کارتێکرنێ د ژمارا ڤێککەفتنان دا یان وزا وان یان دکاریگەریا وان دابکەت کارتێکرنێ ژ لەزاتیا کارلێکێ ب خودکەت. ب لایێ کێمڤە ل ڤێرێ پێنج هۆکار کارتێکرنێ ژ لەزاتیا کارلێکا کێمیایی دکەن.

سروشتێ کارلێککەران.

مادە جۆدانە د ئارەزویا خۆدا بۆ کارلێکێ و جوداهیەکا زور مەزن یا هەی. بۆ نموونە هایدرۆجین د مەرجێن تاقیکرنێن دیارکری دا زۆر توند دگەل کلۆری کارلێکێ دکەت. بەلێ هەر لژێر وان مەرجان دا ب هێدی دگەل نایترۆجینی کارلێکی دکەت. ژ لایەکی دیڤە، ئێکگرتنا سودیۆمی دگەل ئوکسجینێ بلەز تره ژ لەزاتیا یەکگرتنا ئاسنی دگەل ئوکسجینێ لژێر هەمان مەرجادا. دکارلیکان دا هندەك بەند دشکێن و چەند بەندەك ژی پێك دهێن، ولەزاتیا کارلێکی گرێدایە ب سروشتێ کارلێککەران و ئەو بەندێن کیمیایی کو گرێداینە ب کریارا کارلێکی ڤە.

ڕووبەرێ ڕووی.

دشیان دایە بۆ تیکەلەیێن گازی و تەنۆکێن تواوە ب سەربەستی تیکەل ببن وڤێك بکەڤن. ژبەر هندێ ڕەنگە بلەز کارلێکرن دناڤبەرا وان دا ڕوبیدەت و دکارلێکێن ناچونیەك (نەوەکهەڤ) دا لەزاتیا کارلێکێ گرێدایە ب ڕووبەرێ ڕوویێ بەرکەفتی دناڤبەرا ماددەیین کارلێککەردا.، **کارلێکێن نەوەکهەڤ ناچونیەك heterogeneous reactions** کارلێککەران د دوو دوخێن فیزیایین جودا دا بخۆڤە دگرن. ئەڤ کارلێکە دەمەکێ دا ڕویدن کو دوو دۆخێن فیزیایی بەرئێك بکەڤن و، ژبەر هندێ ڕوویێ ڕووبەرێ بۆرەقی هۆکارەکێ گرنگە د دیارکرنا لەزاتیا کارلێکی دا. ئانکو زۆر بوون د ڕووبەرێ ڕوویدا لەزاتیا کارلێکێن نەوەکهەڤ زێدە دکەت.

بۆ نموونە: توتیایێ ڕەق دگەڵ گیراوێ ترشێ هایدرۆ کلۆریکی کارلێکێ دکەت بۆ بەرهەم ئینانا کلۆریدێ توتیای و گازا هایدرۆجینێ، ل گۆر ڤێ هاوکێشێ:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

ئەڤ کارلێکە لسەر ڕوویێ زینکێ ڕەق ڕوویددەت. شەش لایەکە ژ تووتیایی کو درێژیا لایەکێ وی 1 cm ە، ڕوویێ کوبەرکارلێکی دکەڤیت دگەهیتە $6\ cm^2$ ژ ڕووبەری پەیدادکەت. بەلێ هەر هەمان برِ ژ توتیایێ بەلێ بشێوێ هویرکێ هویر ڕووبەرێ ب بەرکارلێکی دکەڤیت هزار جاران زێدەتر دبیت ژ ڕووبەرێ شەش لایێ.

بڤێ چەندێ لەزاتیا کارلێکا هویرکێ ماددەیێ ڕەق زۆر مەزنترە ژ لەزاتیا کارلێکا بارچا ماددەیێ ڕەقێ بەری هویرکرنێ.

هەروەسا بارچەك ژ ڕەژیا بەری هێدی هێدی دهەوایی دا دسووژیت. بەلێ هەکە هویربکەین بۆ پارچێن بچویکترە لەزاتیا سووتنا وێ زۆر دبیت، چۆنکی ڕووبەرەکێ پتر دکەڤیتە بەرکریارا سووتنێ. خۆ هەکە پارچەکا ڕەژیێ بهێتە گوهۆرین بۆ هویرکی وپاشی بهێتە سووتن دهەوایێ دا، ئەو دێ بشێوێ پەقینێ هێتە سووتن، ئەڤەژی ڕووداندا پەقینێن دکانێن ڕەزیا بەریدا ڕوون دکەت.

پلا گەرمیێ

زۆربوون د پلا گەرمیێ دا وزا لڤینا تەنۆکێن ماددەی زێدەدکەت. ئەڤەژی دبیتە ئەگەرێ ڕوویدانا ژمارەکا پتر ژ ڤێککەفتنێن چالاك دەمێ مادده دکەڤیتە بەر کارلێککرنێ دگەل ماددەکێ دی تردا. هەکە ژمارا ڤێککەفتێن چالاك زێدە بوون لەزاتیا کارلێکێ زێدە دبیت بۆ هندێ کو وزا ڤێککەفتنێ یا کاریگەربیت، دڤیا بەهایێ وێ یەکسان بیت ب وزا چالاککەرێ وێ یان مەزن تربیت ژێ. د پلەیێن گەرمیێن بلندا ژمارەکا پتر ژ تەنۆکان وزا پێدڤی وەردگرن بۆ پێك ئینانا ئالۆزێ چالاککری ددەمێ ڕوویدانا ڤێککەفتنان دا.

ژبەر هندێ ب بلندبوونا پلەیێن گەرمیێ زۆر بون د وزا ڤێککەفتنێ و ژمارەیا وان دا پەیدادبیت.

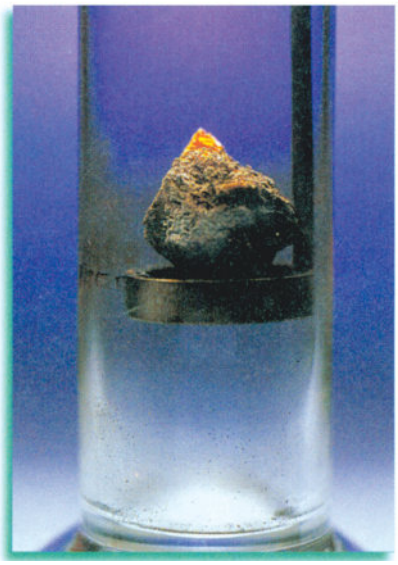
بەلێ نزمبوونا پلا گەرمییا سیستەمێ کارلێکێ کارتێکرنەکا بەروڤاژی یا هەی کو وزا لڤینا تەنۆکان کێم دکەت تاوەك و ب ژمارەکا کێمترو وزەکا کێمتر ڤێك بکەڤن و ڤێککەفتنێن کێم چالاکتر پەیدادکەن ب دەست پێککرن د پلا گەرمییا ژووریێ دا لەزاتیا گەلەك ژ کارلێکێن بەربەلاڤ دگەل هەر $10\ K\ (10^oC)$ ژ بلندبوونا دپلا گەرمیێ دا بنێزیکی دبیتە دووجارا هند. پێدڤی یە ئەڤ ڕێسایە پیچەك ب هشیاری بهێتە بکارئینان. چونکی زۆربوونا ڕاستیێ د لەزاتیا کارلێکێ دا یا گرێدایە ب بلندبوونا پلا گەرمیێ ڤە. دڤیا بتنێ ب ڕێکێن تاقیگەهێ بهێتە دیارکرن.

خەستی

خەستیا گەردێن ئوکسجینا پاقژ (خاوێن) پێنج 5 جاران زێدەتر ژ خەستیا وێ دهەوایی دا هەر ژ لژێر وێ پەستانێ دا. ژبەرهندێ مادده بلەزتر د ئوکسجینا پاقژدا دهێتە ئوکساندن ژ وان ئەوێن د هەوایی دا. بۆ نموونە، شێوێ 6-6 دەردئێخیت کو ئەو ڕۆناهیا ژ پارچا ڕەژیا گۆری پێڤە دەردکەڤیت دسەقایەکێ د ئوکسجینا خاوێن دا ژ ڕۆناهیا دەرکەڤتی ژپارچا ڕەژیا گەرمکری د هەوایی دا ب هێزترە. تاکو دەست ب سووتنێ بکەت. ئوکساندنا ڕەژیێ ئەو جۆرەکە ژ کارلێکا نەوەکهەڤ ناچونیە کو تێدا ئێك ژ کارلێککەران گازە. لەزاتیا کارلێکی نەبتنێ یا گرێدایە ب ڕووبەرێ ڕوویێ ڕەژیێ ڤە، بەلێ یا گرێدایە ب خەستا ماددێ کارلێککری O_2 ڤەژی.

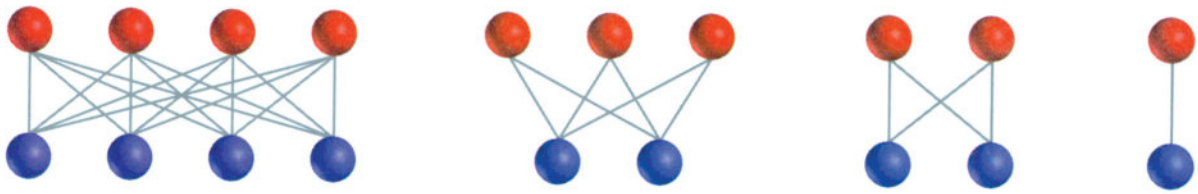
د سیستەمێ کارلێکێن نەوەکهەڤ چونیەك لەزاتیا کارلێکێ یا گرێدایە ب خەستیا کارلێککەران و نەبساناهی یە بشێن هاوکێشەکا بیرکاری دابنین لەزاتیا کارلێکێ و خەستێ پێکڤە گرێ بدەت، چۆنکی پرانیا کارلێکێن کیمیایی د زنجیرەکا لدویف ئێك ژ پێنگاڤا ڕووددەن وبتنێ ئێك ژ وان پێنگاڤان لەزاتیا کارلێکێ دیاردکەت و ئەگەر ژمارا.

(أ)



(ب)

شێوێ 6-6 سووتنا کاربونێ د ئوکسجینا خاوێن دا (أ) بلەزترە ژ سووتنا وێ دهەوایی دا (ب) ئەوژی چۆنکی خەستی ئۆکسجینێ (O_2) پترە.



شێوێ 6-7 ژمارا گەردێن جۆرێن کارلێککەران کارتێکرنێ د ژمارا ڤێککەفتنێن پێشبینکری دا وپاشی ژی دلەزاتیا کارلێکی دا دکەن.

ڤێککەفتنێن چالاك زێدە کر لەزاتیا کارلێکێ زێدە دبیت و بشێوەکێ گشتی پێشبینیا زۆربوونا لەزاتیا کارلێکێ دهێتەکرن هەر چەند خەستیا ئێك یان پتر ژکارلێککەران زێدە بیت. وەکی د نموونەیا شێوێ 6-7 دا لسەری دهێتە دیارکرن د سیستەمێ کارلێکەکا پێکهاتی ژ دوو گەردان. وەکی د نموونەیا شێوێ 6-7 (أ)، دبیت پێشبینکرنا ڕوویدانا ئێك ڤێککەفتنێ بهێتە کرن و هەکە سیستەم ژ چوارگەردان پێك بهێت، وەکی دشێوێ 6-7 (ب) دبیت پێشبینیا چۆار ڤێککەفتنان بهێتەکرن و بزێدەبوونا ژمارا گەردان لژێر مەرجێن جێگیردا ژمارا گشتیا ڤێککەفتنێن پێشبینکری دناڤبەرا وان دا زێد دبن. شێوێ 6-7 (ج، د) دوو سیستەمن ژ 8 گەردان پیك دهێن، ئەڤ هەردوو سیستەمە ڕێکێ ددەن کو 6 ڤێککەڤتن و 16 ڤێککەفتێن پێشبینکری ب ڕێز تێدا ڕووی بدەن، ژ لایەکی دیڤە کێمکرنا خەستیێ دبیتە ئەگەرێ کار تێکرنەکا بەروڤاژی. وکارتێکرنا ڕاست د لەزاتیا کارلێکێ دا ژ ئەنجامێ گوهۆرینێن خەستیێ دا دڤیا بکریار بهێتە دیارکرن.

شێوێ 6-8 دشیاندایە لەزاتیا کارلێکێ زێدەبکەین دەدەمێ لێکهەلوەشاندنا پیروکسیدێ هایدرۆجینی H_2O_2 ب کارئینانا هاندەری. وهاندەرێ لڤێرێ ب کارهاتی دوانوکسیدێ مەنگەنیزە MnO_2 کو ماددەکێ ڕەقێ ڕەشە دکەنە بیکەرەکێ شیشەی و هێدێ هێدێ و دلۆپ دلۆپ 30% ژ H_2O_2 تێ دکەن بلەز H_2O_2. لێکهەلدەوەشیت بۆ O_2 و H_2O بشێوێ گازی دەردکەڤن چۆنکی وزا ژکارلێکی دەردکەڤیت دبیتە ئەگەرێ هەلماندنا پرانیا ئاڤا پەیدابووی.

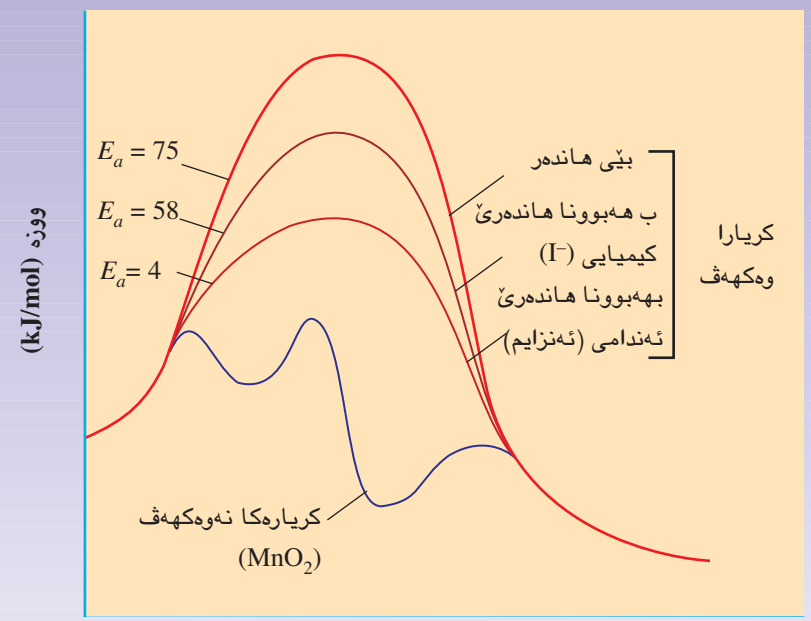
بوونا هاندەران:

هندەك ژ کارلێکان بشێوەکی هێدی ڕوویددەن و دهندەك کاودانان دا دشیان دایە لەزاتیا کارلێکێ بشێوەکی زۆر بلەزتر بکەین بتێکرنا هاندەری، هاندەر **catalyst** ماددەکە لەزاتیا کارلێکا کیمیایی د گوهۆڕێت بێی کو ئەو ژناڤ بچیت، و کارێ هاندەری ژی دبیژنێ هاندان **catalysis** شێوێ 6-8 هاندانا کارلێکا لێکهەلوەشانا ژوورۆکسیدێ هایدروجینێ (پێروکسیدێ هایدروجینێ) بناڤبەریا دووانۆکسیدێ مەنگەنیزی. هاندەر ڕەوتەکادی بۆ وزێ دابین دکەت وێ چالاکە دپێکئینانا ئالوزێن چالاککێن دی دا کو پێدڤی بۆ وزەکا چالاککەرا کێمتر هەیە د (شێوێ 6-9) دا هاندانا کارلێکا لێکهەلوەشاندنا پێروکسیدێ هایدرۆجینی ب کارێ هاندەرێن جودا کوهاتینە ڕوونکرن. ل گۆر ڤێ هاوکێشا ل خوارێ:

$$2H_2O_2(l) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l)$$

هاندەر وەك ئێك ژ بەرهەمێن دویماهیکێ بۆ کارلێکان کو ڕابوویە بو لەزکرنا وێ دەرناکەڤیت و دشێت د پێنگاڤەکێ ژ پێنگاڤێن ڕێبازا کارلێکی پشکداریێ بکەت و دپێنگاڤەکا لدویڤ تر وەکی خۆ دەست بکەڤیتە ڤە. د سیستەمێن کارلێکێن بەرفرەه وگران بەهادا هاندەر دهێتە پۆختەکرن و دووبارە دهێتە بکارئینان ئەو هاندەرێ دهەمان دۆخێ فیزیایی ماددەیێن کارلێکری و بەرهەم هاتی دا د سیستەمێ کارلێکا کیمیایی دا دبیژنێ هاندەرێ وەکهەڤ. **homogeneous catalyst** بەلێ ئەگەر دۆخێ فیزیایێ وی دگەل دۆخێ فیزیایێ کارلێککەران یێ جودابیت دبیژنێ هاندەرێ نەوەکهەڤ **heterogeneous catalyst** هەروەکی کانزا وەك هاندەرێن نەوەکهەڤ بکارئینانا گەلەك کارلێك بئەگەرا ڕوو مژینا کارلێککەران لسەر ڕوویێ کانزایان پشتکرتنا هاندانا وان دکەن کو دبیتە ئەگەر بۆ زێدەبوونا خەستیا وان کارلێککەران.

هەڤبەرەکرنا ڕەوتێن لێکهەڵوەشانا H_2O_2 ب کارێ هاندەرێن جوداڤە



شێوێ 9-6 دشیان دایە وزا چالاککریا کارلێکا کیمیایی ب تێکرنا هاندەرێ گونجایی کێم بکەین.

یاساییێن لەزاتیا کارلێکی

ب کریاریی، پەیوەندیا دناڤبەرا لەزاتیا کارلێکێ وخەستیائێك ژ کارلێککەران بکریاری. بجێگیرکرنا خەستیا کارلێککەرێن دی وپلا گەرمیا سیستەمی دیار دبیت وپاشی ب پیڤانا لەزاتیا کارلێکێ ب هەبوونا خەستێن جودا بۆ کارلێککەرێ ئاماژە پێکری. زنجیرەك ژ ڤان تاقیکرنێن تاقیگەهێ دێ دیاردکەن کا چەوا خەستیا هەرئێك ژ کارلێککەران کارتێکرنێ ژ لەزاتیا کارلێکێ دکەن.

گازا هایدرۆجینێ دگەل یەکۆسیدێ نایترۆجینێ کارلێکی دکەت ب جێگریا قەباری و پلا گەرمییا بلند و جێگیر. ل گۆر هاوکێشا ل خوارێ:

$$2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$$

کو 3mol ژ دووگازێن بەرهەم هاتی ل 4mol ژ دوو گازێن کارلێککەر پەیدادبن. ژبەر هندێ پەستانا سیستەمی هێدی هێدی کێم بوونێ ب خۆڤەدگریت دگەل ڕوویدانا کارلێکێ، بڤێ چەندێ دشێن لەزاتیا کارلێکێ ب پیڤانا گۆهۆرینا پەستانێ دئامانی دا ب بۆرینا دەمی دیاربکەین وەسا دانە زنجیرەك ژ تاقیکرنان هاتنەکرن، ب کارئینانا خەستیا دەستپێکی یا یەکۆکسیدێ نایترۆجینی، بەلێ دگەل چەند خەستێن دەست پێکێن جودا بۆ هایدرۆجینێ، دیت کو لەزاتیا دەستپێکی یا کارلێکێ ڕاستەوانە دهێتە گوهۆرین دگەل خەستیا هایدرۆجینێ ب جۆرەکێ کو لەزاتی دبیتە دووجار هند ب دوجاریکرنا خەستیا هایدرۆجینێ، ئەگەر خەستیا هایدرۆجینی H_2 ، کرە سێ هندی خەستیا دەست پێکی یاوێ لەزاتیا کارلێکی ژی دێ بیتە سێ جار هندی لەزاتیا دەستپێکی وهەروەسازی ئەگەر.

R لەزاتیا کارلێکێ نیشاددەت و $[H_2]$ خەستیا هایدرۆجینێ ب mol/L پەیوەندیا بیرکاری دناڤبەرا لەزاتیێ وخەستیێ دێ وەکی خارێ بیت.

$$R \propto [H_2]$$

هێمایێ ∝ هاوریژەبوونێ نیشاددەت.

نوکەدا وەسادانین کومەخەستیا دەسپێکیا هایدرۆجینێ وەکی خۆیا جێگیرکری و. خەستیا دەسپێکیێ یا یە کۆکسیدێ نایترۆجینێ گوهۆری، دێ بینین کو لەزاتیا کارلێکی یا دەستپێکی ب دووجایی کرنا خەستیا NO ، دێ چوار جارا زێدەدبیت. و 9 جارا هندی لەزاتیا دەسپێکی لێدهێت بسێ جاریکرنا خەستیا NO . ژبەر هندێ لەزاتیا کارلێکێ ڕاستەوانە هاوڕێژە دگەل دوو جایا خەستیا یەکۆکسیدێ نایترۆجینێ وەك دهێتە دیتن دڤێ هاوریژێ دا:

$$R \propto [NO]^2$$

ژبەر هندێ R ڕاستەوانە هاوریژە دگەل $[H_2]$ و $[NO]^2$ دا، ئانکو هەروەسا دگەل ئەنجامێ لێکدانا وان ژی ڕاستەوانە هاوریژ دبیت.

$$R \propto [H_2][NO]^2$$

بدانانا نیشانا یەکسانێ ل جهێ هێمایێ هاوریژێن و پشتبەستنێ ب جێگرێ هاوریژیی k شێوگ بشێوێ هاوکێشا لخوارێ لێ دهێت:

$$R = k[H_2][NO]^2$$

ب وێ هاوکێشا لەزاتیا کارلیکێ و خەستیا کارلیککەران پێکڤە گرێددەت دبێژنێ یاسایا لەزاتیا rate law وێ کارلیکی: ئەڤ یاسایە لسەر کارلێکێن دیارکری دهێتە سەپاندن د پلا گەرمییا دیارکری دا وهەر بلندبوونەك د پلا گەرمییێ دا لەزاتیا کارلێکێ زێدەدکەت د پرانیا کارلێکێن کیمیایی دا. بەهایێ kهەروهەر زێدە دبیت ب بلندبوونا پلەیێن گەرمیێ، بەلێ پەیوەندی دنافبەرا لەزاتیا کارلێکێ و خەستیێ بنێزیکی دێ مینیت بێ گوهورین بشێوەکێ هەمیشەی.

بکارئینانا یاسایا لەزاتیێ

ب شێوەکێ گشتی یاسایا لەزاتیا کارلێکێ بڤێ هاوکێشا بیرکاری یا ل خوارێ دهێتە نیشادان.

$$R = k[A]^n[B]^m$$

دەمێ لەزاتیا کارلێکێ ب R و جێگیرێ لەزاتیا جۆری ب k و هەر ئێك ژ [A] و [B] خەستیێن مولاری بۆ دوو کارلێککەران دهێنە هێماکرن و، ئەو توانین هەردوو خەستێن A و B بۆ دهێنە بلندکرن ب n و m دهێنە هێماکرن یاسایا لەزاتیێ یابەرهەڤە بهێتە سەپاندن د کارلێکێن دیارکری دا لژێر مەرجێن دیارکری وجێگیردا و بتنێ دڤیا بهێنە دیارکرن برێیا زانیاریێن کریاری ب وێ **توانێ** ئەوا خەستیا کارلیککەری بۆ دهێتە بلندکرن دبێژنێ پلە **order** یا وی کارلیککەری، بەهایێ n ئەو پلەیا کارلیککەرێ A ودبێژنە کارلێکێ: ئەو پلە (n) د [A] دا، هەروەسا دبێژنە بەهایێ توانا m، کو کارلێك [B] دا پلە (m)، پلەیان توان (n یان m) دبیت ژمارەکا تەواو بچوویك یان سفر بیت و. پلە 1 بۆ کارلێککەرێ ئانکو لەزاتیا کارلێکێ ڕاستەوانە هاوریژە دگەل خەستا وی کارلێککەری و پلە 2 ئانکو لەزاتی ڕاستەوانە هاوریژە دگەل دوجایا خەستیا وی کارلێککەری.

کیمیا، دکارپێکرنێدا

تەقەمەنی

د دەمەکێ کورت یێ چرکەیەکێ دا کارلێکا تەقینێ بۆماددەکێ وەکی نیتروکلیسیرنی یان سیانە نیترو تولۆین (TNT)، یان دینامیت بدویماهی دهێت. ئەڤ ماددە د بنەرەت دا ماددێن ئەندامینە ب پرانی کاربۆن وهایدرۆجین و ئوکسجین تێدانە. نایترۆجین ب بەندێن ل چاڤ خۆدا لاواز پێکڤە گرێدایە. د دەمێ ڕوویدانا کریارا تەقاندنێ دا. ماددێ پەقیایی دکەڤیتە بەر لێکهەلوەشاندنەکا زۆر بلەز وتوخمێن پەیدابووی کارلێکێ دکەن وگازێن N_2، CO، CO_2، NO_2 پێك دئینن. کو گەردێن وان یێن بچوویك ب بەندێن بهێزتر پێکڤە دهێنە گرێدان ژ وان بەندێن دناڤبەرا پێکهاتیێن ماددێ ڕەسەنێ وان دا. بڤێ چەندێ برەکا ئێکجارا زۆرا وزێ دەردکەڤیت وسەربارێ ڤێ ژی دبیتە ئەگەرێ هەنۆکی بۆ گازان. زێدەیەکا مەزن د پەستانێ دا دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونەکا مەزن ژ هێزێ کوتێرا هندێ دکەت بۆ ژناڤبرنا وان بینایان ئەوێن مەرەم ژێ لناڤ ببەن یان پەلخاندنا (شکاندنا) بەران بۆ مەبەستا فەکرنا ڕێك و ڕێباران و ژبلی وان.

پلە سفر، ئانکو لەزاتی نەیا گرێدایە ب خەستیا کارلێککەری ڤە، ب کۆما پلەیێن کارلێککەران ڤە هەمیان دبێژنێ پلەیا کارلێکێ order of the reaction یان پلەیا گشتی overall order . پلەیا گشتی یا کارلێکێ یەکسانە ب سەرجەمێ (کۆما) پلەیێن کارلێگر دو یان n+m .ودێ بینی ژ هندەك نموونەیێن ل خوارێ دهێن ئەوێن یاسایێن لەزاتیێ ڕوون دکەن. کو ئەو نموونەنە بریکێن تاقیکرنان ب دەست ڤەهاتین و گەهشتینێ. هندەك ژوان کارلێکا ئوکسیدێن نایتروجینی ب خۆڤەگرتینە. کو گازێن زور چالاکن وپشکداریێ دکەن د پێکئینانا عەورێن دوکێلی و مژەویدا کو ئەسمانێ باژێرێن پیشەسازی دگرن وپردکەن. وەك دشێوێ 6-10 دا دەردکەڤیت.

$3NO(g) \rightarrow N_2O(g) + NO_2(g) \quad R = k[NO]^2$

پلە دوو د NO دا،

پلەیا گشتی دوویە.

$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g) \quad R = k[NO_2]^2$

پلە دوویە د NO_2 دا،

پلە سفرە د CO دا،

پلەیا گشتی دوویە.

$2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g) \quad R = k[NO_2]^2$

پلە دوویە د NO_2 دا،

پلەیا گشتی دوویە.

$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g) \quad R = k[H_2O_2]$

پلە ئێکە H_2O_2 دا،

پلەیا گشتی ئێکە.

یا گرنگ ئەوە بزانین کو پلە د یاسایا لەزاتیێ دا چێ دبیت دگەل کۆلگێن هاوکێشەیا هاوسەنگا کارلێکی دا یەکسان بن و چێ دبیت یەکسان نەبن. دڤیا ئەڤ پلە د زانیاریێن تاقیکرنا کریاری دا بهێنە دیارکرن.

جێگیریێ لەزاتیا جۆری

جێگیرێ لەزاتیا جۆری k ئەو جێگیرێك هاورێژەییە کو لەزاتیا کارلێکەکا دیارکری ب خەستیا کارلێککەراڤە گرێ ددەت. ژ گرنگیا یە ئەڤێن ل خوارێ دەرباریێ بەهایێن k بهێنەبیرکرن:

1. ب زانینا پلە (توانێن) کارلێکێ. دڤیا بەهایێ k ژ زانیاریێن تاقیکرنا کریاری بهێتە دیاربکەن.
2. بەهایێ k تایبەتە ب کارلێکەکا دیاری کری و k بەهایێن جودایێت هەین دکارلێکێن دی دا. ئەگەر هات ولژێر هەمان مەرجان دا هاتبنە کرن.
3. یەکەیا k گرێدایە ب پلەیا گشتی یا کارلێکی ڤە.
4. بەهایێ k ناهێتە گوهۆرین ب گوهۆرینا خەستا کارلێککەران یان بەرهەمان. ژبەر هندێ، بەهایێ k بۆ وێ کارلێکێ دێ مینیت بێ گوهۆرین ددەمێ کارلێککرنێ دا، وناهێتە گوهۆرین دگەل دەمی.
5. بەهایێ k بۆ کارلێکی د پلا گەرمییا دیارکری دا دهێتە دیارکرن. جا ئەگەر پلا گەرمییا کارلێکێ بلندبوو بەهایێ k زێدە دکەت.
6. بەهایێ k ، ب هەبوونا هاندەرێ دهێتە گوهۆرین (مەزن تردبیت)

شێوێ 6-10 عەورێن ژ هەوایێ پیسکری، دهێنەنیاسین ب مژودۆمان (مژ=دویکێل (دومان)). ئەسمانێ باژێری دگرن ودزڤرن. مژو دومان، ددەڤەرێن پیشەسازی دا بەربەلاڤن، کو گازان و تەنۆکێن هویرێن زۆر چەلەنگ دهاڤێنە دناڤ هەوایی دا.

بۆ پیڤانا لەزاتیا دەستپێکێ بۆ کارلێکا ل خوارێ سێ تاقیکرنێن تاقیگەهێ هاتنە بجھ ئینان لژێر مەرجێن وەك هەڤ:

$$2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$$

ئەنجامێن ڤان هەرسێ تاقیکرنا بڤی جۆری بوون:

تاقیکرن	[HI](M)	لەزاتی (M/s)
1	0.015	1.1×10^{-3}
2	0.030	4.4×10^{-3}
3	0.045	9.9×10^{-3}

یاسایا لەزاتیا کارلێکێ بنڤێسە، بەهایێ جێگیرێ لەزاتیا جۆرەی و یەکەیێن وی ڤەبینە

شیکاری

1 شرۆڤەبکە

شێوگێ یاسایا لەزاتیا گشتی بۆڤێ کارلێکێ ئەڤەیە $R = k[HI]^n$ ، پێدڤیە مە ب دەرئینانا بەهایێ توانا n هەیە. رێژەیا هەردوو خەستێن کارلێککەری دناڤبەرا هەردوو تاقیکرنا بینەدەر وەکی $\frac{[HI]_2}{[HI]_1}$ ، پاشی بینەدەر چاوا رێژەیا خەستیێ کاردکەتەسەر رێژەیا لەزاتیێ، $\frac{R_2}{R_1}$

2 نەخشێ بکێشە

رێژەیا خەستیێ: $\frac{[HI]_2}{[HI]_1} = \frac{0.030\ M}{0.015\ M} = 2.0$ رێژەیا لەزاتیا: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{4.4 \times 01^{3-}\ s/M}{4.4 \times 01^{3-}\ M/s} = 4.0$

3 بژمێرە

ژبەر هندێ، دەمێ خەستی دووجارا هند دبیت (دگەل هاوکۆلکێ 2 دهێتە لێکدان) لەزاتی زێدە دبیت بۆ چوار جاری هندێ (دگەل هاوکولکێ 4 دهێتە لێکدان) یان 2^2 ، ژبەر هندێ یاسا بڤی جۆری دێ بیت: $R = k[HI]^2$

بۆ ڤەدیتنا بەهایێ k ، دشێن دووبارە یاسایا لەزاتیێ رێزبکەین وبەهایێن ئاشکرایێن هەر تاقیکرنەکێ ژ تاقیگەها دانینە جهێن وان. ل گۆر بەهایان دتاقیکرنا 1 دا:

$$k = \frac{R}{[HI]^2} = \frac{1.1 \times 10^{3-}\ M/s}{(0.015\ M)^2} = 4.9\ M^{1-}s^{1-}$$

4 هەلسەنگاندن

ب بەراوردکرنا دووتاقیکرنێن 1 و 3 د خشتەیی دا، دبینین دەمێ چەندجاریکرن [HI] بۆسێ جار هندە، بەهایێ دەسپێکیێ لەزاتیێ دبیتە 9 جاریا لەزاتیا دەستپێکیێ ئانکو 3^2)، ئەڤ گوهۆرینا دلەزاتیێ دا. پەسند دکەت کو پلە دوویە. دشێن بەهایێ k ، هەر ژوێ تاقیکرنێ بژمێرین و یان هەر تاقیکرنەکا دی بیت وهەمان بەهایێ هەی، بڤێ چەندێ یاسایا لەزاتیێ و بەهایێ k هەردوو دێ دراست بن.

ڕاهێنانێن کارپێکری

1. دکارلێکا $C \rightarrow 3A$ دا، خەستیا دەستپێکێ بۆ A یەکسانە 0.2M و لەزاتیا کارلێکێ 1.0 M/s وبدوجایی کرنا [A] لەزاتیا کارلێکێ 4.0 M/s زێدەکر، یاسایا لەزاتیا کارلێکی دیاربکە.

2. دیت کو یاسایا لەزاتیا کارلێکەکا دیاریکری $R = k]X[^3$ ، ئەو کۆلکێ لەزاتیێ پێ زێدە دبیت چەندە؟ ئەگەر بزانی کو [X] یا بوویە سێ جار هندی خەستیا دەستپێکییا خۆ.

بەرسڤ

1. لەزاتی $= k[A]^2$

2. 27

سێ تاقیکرنێن کریاری هاتنەکرن بۆ پیڤانا لەزاتیا دەستپێکیا ڤێ کارلێکێ کاودان وەکی ئێك بوون د هەرسێ تاقیکرنان دا، ژبلی خەستێن کارلێککردیان کو د گوهۆریی بوون، ئەنجام وەکی ل خوارێ بوون:

$$A + B \rightarrow C$$

تاقیکرن	[A](M)	[B] (M)	لەزاتیی (M/s)
1	1.2	2.4	8.0×10^{-8}
2	1.2	1.2	4.0×10^{-8}
3	3.6	2.4	7.2×10^{-7}

یاسایا لەزاتیێ بۆ کارلێکێ بنڤێسە، پاشی بەهایێ جێگیرێ جۆرەیێ لەزاتیێ ویەکەیێن وێ ب بینە.

شیکار

1 شروڤەبکە

شێوگێ لەزاتیا گشتی بۆ ڤێ کارلێکی ئەڤەیە $R = k[A]^n[B]^m$ ئەم پێدڤی ب دەرئینانا بەهایێ توانێن n و m دبین.

2 نەخشی بکێشە

رێژەیا هەردوو کارلێککردوویان د هەردوو تاقیکرنان دا کو [A] وەکی خۆیە [B] یا جودایە ببینە وپاشی ببینە چاوا ئەڤ رێژە کارتێکرنێ د رێژەیا لەزاتیێ دا $\frac{R_1}{R_2}$ دکەت. و ژڤێ رێژەیا لەزاتیێ دشێن بەهایێ m بینەدەر. وەهەر ب وێ رێکێ، ب بەراوردکرنا وان دوو تاقیکرنان ئەوێن وان هەمان [B] هەیی و [A] یا جودا هەیی دشێن بەهایێ n بینەدەر.

10^{-8} M/s

3 بژمێرە:

ئێك: تاقیکرنا 1, 2 بەراوردبکە کو د [A] دا هەڤ پشکن بۆ ڤەدیتنا بەهایێ m :

رێژا خەستیێ $\frac{[B]_1}{[B]_2} = \frac{2.4\ M}{1.2\ M} = 2.0$ ، رێژا لەزاتیێ $\frac{R_1}{R_2} = \frac{8.0 \times 10^{-8}\ M/s}{4.0 \times 01^{-8}\ M/s} = 2.0$

ژبەر هندێ، دەمێ خەستیا B دهێتە گوهۆرین ب هاوکولکێ 2 لەزاتی دهێتە گوهۆرین ب هاوکولکێ 2یان 2^1 ڤێجا m =1 وکارلێك پلە ئێکە د B دا پاشی تاقیکرنێن 1 و 3 پێکڤە بەراوردبکە، کو هەڤ پشکن د [B] دا. بۆ ڤەدیتنا بەهایێ n .

رێژا خەستیێ: $\frac{[A]_3}{[A]_1} = \frac{3.6\ M}{1.2\ M} = 3.0$ رێژا لەزاتیێ $\frac{R_3}{R_1} = \frac{2.7 \times 10^{-7}\ M/s}{8.0 \times 10^{8-}\ M/s} = 9.0$

ژبەر هندێ، دەمێ خەستیا A ب هاوکولکی 3 دهێتە گوهۆرین، لەزاتیی ب هاوکولکێ 9 ئانکو 3^2 دهێتە گوهۆرین، ژبەر هندێ n=2 و کارلێك پلە دوویە د A دا، یاسایا لەزاتیێ دێ بیتە، $R = k[A]^2[B]$

4 هەڵسەنگینە

بۆ ڤەدیتنا بەهایێ k ، دشێن یاسایا لەزاتیێ دووبار رێك بێخین و بەهایێ ئاشکرایێن بۆ هەرکارلێکەکێ بن بکاربینن ودانینە جهێ وان. ل گۆر بەهایێن د تاقیکرنا 1 دا.

$$k = \frac{R}{[A]^2[B]} = \frac{8.0 \times 10^{-8}\ M/s}{(1.2\ M)^2(2.4\ M)} = 2.3 \times 10^{-8}\ M^{2-}s^{1-}$$

دشێن هەر هەمان بەهایێن k بژمێرین ژ زانیاریێن هەرتاقیکرنەکا دی، ویاسایا لەزاتیێ و بەهایێ k هەردوو دراستن.

یاسایێن لەزاتیێ و ڕەوتا کارلێکێ

هاوکێشا یاسایا لەزاتیێ، پشتێ ب ڕێبازا کارلێکێ قە گرێددەت، دەربارەی وێ کارلێکا کو ب ئێك پێنگاڤ ڕوویددەت، لەزاتیا کارلێکێ ڕاستەوانە هاورێژ دگەل ئەنجامێ لێکدانا خەستیا کارلێککەرێن وێ کارلێکێ، کو هەر خەستیەك دهێتە بلندکرن بۆ هاوکولکێ کارلێککرییان stoichiometric coefficient بۆ نموونە وەسادانە کو ئێك گەرد ژ گازا A دگەل گەردەکا گازا B ڤێککەفتن و دوو گەرد ژ ماددێ گازا Cپێك ئینان. ل گۆر ڤێ هاوکێشا ل خوارێ.

$$B + A \leftrightarrows 2C$$

ئەڤە وێ دگەهینیت کو ئێك تەنۆکە ژ هەرکارلێکەرەکێ پشکداری دهەر ڤێککەفتنەکێ دا یاکری. ژبەر ڤێ دووجاری کرنا خەستیا هەر ئێك ژ دووکارلێککەران دێ بیتە ئەگەر بۆ دوو جایی بوونا لەزاتیا ڤێککەفتنێ وهەروەسا دووجایی بوونا لەزاتیا کارلێکێ بۆ وێ پێنگاڤێ. بڤێ چەندێ لەزاتیا کارلێکێ بۆ وێ پێنگاڤێ ڕاستەوانە هاورێژ دبیت دگەل خەستیا A و B و دێ یاسایا لەزاتیا کارلێکێ بۆ کارلێکا پێشیێ یا هوسابیت.

$$R_{\text{پێشیێ}} = k_{\text{پێشیێ}}[A][B]$$

دانوکە وەسادانین کو کارلێك پێچەوانە دبیت، دپێنگاڤا پێچەوانە دا دڤیا دوو گەردێن C هەڵبوەشن بۆ پێکئینانا دوو گەردێن A و B ، یان $2C \rightarrow B + A$.

ژبەر هندێ لەزاتیا ڤێ کارلێکێ یا پاشیێ ڕاستەوانە هاورێژدبیت دگەل $[C] \times [C]$ و دێ یاسایا لەزاتیا کارلێکا پاشیێ دیا هوسابیت: $R_{\text{پاشیێ}} = k_{\text{پاشیێ}}[C]^2$.

ئەو توانا خەستیا مۆلاری بۆ دهێتە بلندکرن بۆ هەرکارلێککەرەکێ د یاسایا لەزاتیا بۆری دا. جووت دبیت (یطابق) یان یەکسانە ب هاوکولکێ کارلێککەری دهاوکێشا کیمیایی یا هاوسەنگ دا. ئەڤ پەیوەندیە دێ مینیت داهاتی هندی کو کارلێك ب ڕەوتەکا ئێك پێنگاڤی دا بچیت و ڕوویددەت. ئەڤەژی وێ دگەهینیت کو کارلێك دئاستێ گەردی دا ڕوویدەت ب تەمامی وەکی دهاوکێشا کیمیایی دا نڤێسی.

بەلێ ئەگەر کارلێکا کیمیایی د ڕەوتەکا چەند پێنگاڤی دا چوو، یاسایا لەزاتیا کارلێکێ تێدا هێدی تره (خاڤترە). **ب خاڤترین (هێدی ترین) پێنگاڤا لەزاتیێ دبێژنێ پێنگاڤا دیارکرنا لەزاتیا، rate-determining step کارلێکێ.**

نێرینا کارلێکا دوانۆکسیدێ نایترۆجینێ دگەل یەکوکسیدێ کاربۆنێ بکە:

$$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$$

تێبینی دهێتە کرن کو ئەڤ کارلێکە کریارەکا خودان دوو پێنگاڤە، وبڤێ ڕێبازێ (دەوسێ) دهێتە نیشاداان:

پێنگاڤا 1 : $NO_2 + NO_2 \rightarrow NO_3 + NO$ هێدی (هێواش)

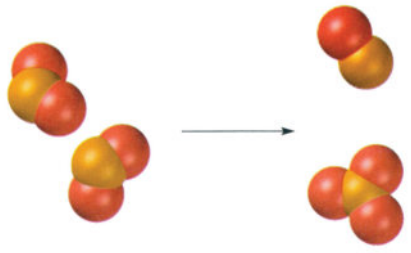
پێنگاڤا 2 : $NO_3 + CO \rightarrow NO_2 + CO_2$ لەز

د پێنگاڤا ئێکێ دا، کو دشێوێ 11-6 دا نیشادایە، دوو گەردێن NO_2 ڤێك دکەڤن بۆ پێکئینانا ئاوێتێ ناڤنجی NO_3 ، ئەڤ گەردەژی دگەل گەردا CO ڤێککەفتنێ کەت وبلەز کارلێکێ دکەن بۆ پێکئینانا گەردەکا NO_2 وگەردەکا CO_2 پێنگاڤا ئێکێ هێدیترین پێنگاڤە وبڤێ چەندێ پێنگاڤا دیاریکەرە بۆ لەزاتیێ، ودشێن یاسایا لەزاتیێ دڤێ پێنگاڤێدا بنڤێسین کو دوو گەردێن NO_2 هەنە وەك کارلێککەر.

$$R = k[NO_2]^2$$

یاسایا لەزاتیێ [CO] ب خۆڤەناگریت، چونکی CO پشتی پێنگاڤا دیارکرنا لەزاتیێ کارلێکێ دکەت وکارتێکرنێ دلەزاتیێ دا ناکەت.

شێوێ 6-11 ئەڤ وێنە، پێنگاڤا ئێکێ یا کارلێکا دوانۆکسیدێ نایترۆجینی دگەل یەکۆکسیدێ کاربۆنی نیشا ددەت. نێرینا پێکهاتنا ئاوێتێ ناڤنجی NO_3 ، بکە پشتی ڤێککەفتنا دوو گەردان ژ NO_2 .



$2NO_2 \rightarrow NO_3 + NO$

پرسیارا نموونەیی 4-6

گازا دوانۆکسیدێ نایترۆجینێ دگەل گازا فلۆری کارلیکێ دکەت، ل گۆر قێ هاوکێشا ل خوارێ:

$$2NO_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2NO_2F(g)$$

منگرتی ڕێبازا ئەقێ کارلیکێ ئەقەیە:

پێنگاڤا 1 : $NO_2 + F_2 \rightarrow NO_2F + F$ **(هێدی)**

پێنگاڤا 2 : $F + NO_2 \rightarrow NO_2F$ **(بلەز)**

پێنگاڤا دیارکرنا لەزاتیێ دیاربکە ویاسایا لەزاتیا گونجایی بنقێسە.

شیکار

ئەگەر قان هەردوو پێنگاڤان ئەم کوم بکەین ئاوێتێ ناڤنجی F دهێتە ژێ برن، هاوکێشا ڕەسەن دێ مینیت. وپێنگاڤا ئێکێ پێنگاڤا هێدیە و دهێتە دانان پێنگاڤا دیارکرنا لەزاتیێ و دشێن نۆکە یاسایا لەزاتیێ بنقێسین ژقێ پێنگاڤێ.

$$R = k[NO_2][F_2]$$

پرسیارا نموونەیی 5-6

کارلیک دناڤبەرا دوو کارلیککرییان X و Y دا ڕوویددەت. ب ڕێبازەکائیک پێنگاڤی: $X + 2Y \rightarrow XY_2$

یاسایا لەزاتیا ڤێ کارلیکێ بنقێسە، پاشی کارتێکرنا هەرئیک ژ ئەڤێن ل خوارێ دیاربکە د لەزاتیا کارلیکێ دا.

دووجایی کرنا خەستیا X

دووجایی کرنا خەستیا Y

ب کارئینان سێ یەکا خەستیا Y

شیکار شروڤە

ژبەرکو هاوکێشە ڕێبازەکا ئێک پێنگاڤی نیشاددەت. ئانکو دشێن یاسایا لەزاتیێ ژ هاوکێشیێ بنقێسین (هەکە نەشێن بنقێسین)لەزاتیا ڕاستەوانە هاوریژەیە دگەل خەستیا X ، کارلیککەرێ خودان هاوکۆلکە 1 د هاوکێشێ دا، هەروەسا لەزاتیا ڕاستەوانە هاوریژە دگەل دووجایا خەستیاY خودان هاوکۆلکێ 2 د هاوکێشێ دا $k[X][Y]^2$ = R.

أ. دووجایی کرنا خەستیا X ، لەزاتی دووجایی دبیت ($R = k[2X][Y]^2$) .

ب. دووجایی کرنا خەستیا Y ، لەزاتی دبیتە چوار هند ($R = k[X][2Y]^2$) .

ج. ب کارئینانا سێ یەکا خەستیا Y خێرایی کێم دبیت بۆ نەهێکا بەهایێ دەسپێکێ ($R = k[X][\frac{1}{3}Y]^2$)

ڕاهێنانێن کارپێکری

1.هاتەدیتن کو لەزاتیا کارلیکا منگرتی دناڤبەرا L و M دا دبیتە دوجارا هند ب دوجارا هندی کرنا خەستیا L و چوار هند زێدە دبیت ب دووئەوەندەکرنا خەستیا M ، یاسایا لەزاتیا ڤێ کارلیکێ وێ بنقێسە.

2.د پلا گەرمییا کێمتر ژ 498k دا، ئەڤ کارلیکە ڕوویددەت.

$$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$$

ب دوو هندی کرنا خەستیا NO_2 ، لەزاتیا پێکهاتنا CO_2 دبیتە چوار جارا هندی لەزاتیا دەستپێکیێ، ئەگەر خەستیا CO یاجێگیربیت. بەلێ دوو جاران هندیکرنا خەستیا CO کارتێکرنێ دلەزاتیا پێکهاتنا CO_2 ، ناکەت. یاسایا لەزاتیا ڤێ کارلیکێ بنقێسە.

بەرسڤ

1. $R = k[L][M]^2$

2. $R = k[NO_2]^2$

چالاکیەکا کرداری یا بلەز

ئەو هۆکارێن کارتێکرنێ دلەزاتیا کارلێکی دکەن

پەرچاڤکێن پارێزیێ بکە بەرچاڤێن خۆ ودگەل بەرکوشکێ بکە بەرخۆ.

مادە

- چرایێ بەنزن
- خۆلیا کاغەزێ
- شریتەکا تەنك ژ مسی
- بۆرییەکا تاقیکرنێ یا پلەکری 10 mL.
- شریتەکا مەگنیسیۆمی.
- زلکێن شخاتێ.
- تۆرەکا کاغەزی.
- کاغەزا ژمپارێ (سمارتە)
- هریا ئاسنی (تێلا سپیکرنێ).
- دوو کونتلێن شەکرێ.
- سیهکا سپی (خەلا سپی).
- شریتەکا زینکی.
- 6 بۆرییێن تاقیکرنێ 16×150 mm .
- گاسك.

پرسیارا:

چاوا جۆرێن کارلێککر یان و ڕووبەرێ بەرکەفتیێ وان وخەستیاوان و هەبوونا هاندەران کارتێکرنێ د لەزاتیا کارلێکێ دکەن؟

ڕێك:

هەمی ماددێن بەرهەڤ بو سووتنێ ژ دەڤەرا کارکرنێ ڕاکە و دوویربێخە بەرچاڤکێن پارێزیێ وکراسێ تاقیگەهێ بکە بەرخۆ. ئەنجامێن خۆ دخشتێ زانیاریان دا بنڤێسە.

1. 10 mL سێهکێ بکە هەرئێك ژ وان سێ بۆرییێن تاقیگەهێ. وپارچەکا 3cm ژ شریتا مەکنیسیۆمی بێخە دناڤ ئێك ژوان بۆرییاندا بۆریا دوویێ پارچەکا 3cm ژ زینکی بێخە دناڤ دا. بۆرییا سێی پارچەکا 3cm ژ مسی بێخە دناڤ دا (پشت ڕاست بە کو ڤان شریتان پانییێن وان هندی ئێك بن)، ئەگەر خاستە هندێ ڤان شریتا پاقژبکە ب کاغەزا سمارتێ داکو بریسکن (ب تەیسن).
2. بۆگرتنا تۆرا کاغەزێ گاسکێ (ملقط) بکاربینە و بو دەمێ 30 چرکا تۆرێ بێخە بەرگۆریا بەنزن. ئەڤێ دووبارەبکە ب کارئینانا گۆلولکەکا تێلا ئامانشوکی کو تیرێ وێ 2 cm بیت.
3. 10 mL ژسێهکێ بکە بۆریا ئێکێ و 5 mL ژ سێهکێ بکە بۆریا دوییێ و دگەل 5 mL ژ ئاڤێ. 2.5mL ژ سیهکێ و7.5 mL ژ ئاڤێ بکە بۆریا سێیێ و هەربۆریەکێ پارچەکا 3 cm ژ شریتا مەگنیسیۆمی تێ بکە.
4. گاسکێ بکاربینە بۆ گرتنا کونتلێن شەکرێ، هەول بدە ئاگری بەردەیە کونتلێ شەکرێ ب زلکێن شخاتێ. پاشی هەول بدە هەلکەی بکارئینانا گۆریا بەنزنی. خۆلیا کاغەزێ ب کونتلەکێ شەکرێ وەرکە، پاشی هەول دە ب زلکێن شخاتێ هەل بکی ئاگرێ بەردەیی.

گەنگەشە:

1. ئەو هۆکارێن کارتێکرنێ د لەزاتیێ دا دکەن چنە؟ وهەر پێنگاڤەکێ دا ژ پێنگاڤێن ڕێکا کارکرنێ دا.
2. ئەو ئەنجامێن ژ هەر پێنگاڤەکێ دەست دکەڤن چنە؟ وهەر ئەنجامەکێ چاوا دێ شرۆڤەکەی؟

پێداچوونا پشکا 2-6

1. دوێ لقا کیمیایێ دا ئەوا دبێژنێ کیمیایا لڤینێ چ دهێتە خواندن؟
2. ئەو هۆکار چنە ئەوێن کارتێکرنێ د لەزاتیا کارلێکێن کیمیایی دا دکەن.
3. هاندەر چیە؟ کارتێکرنا هاندەری د لەزاتیا کارلێکێن کیمیایی دا ڕوون بکەو، چاوا هاندەر کارتێکرنا د وزا چالاککرنا پێدڤی بۆ ڕوویدانا کارلێکەکا کیمیایی یا دیارکری دکەت؟
4. مەرەم ژ یاسایا لەزاتیێ بۆ کارلێکەکا کیمیایی چییە؟ ئەو مەرجێن کو یاسایا لەزاتیێ ژ هاوکێشا کیمیایی پێ دهێتە نڤیسین ڕوون بکە.

هزرەکا ڕەخنەگر

5. **پێڤە گرێدانا هزران:** ب بکارئینانا هزرێن کیمیاییا لڤینێ، مەرەم ژ سارکرنا خارنێ ڕوون بکە.

بگۆڕێن هاندەر

ڕەنگە پێدڤی بهندێ نەکەت کو ژ ڕێکەکا دوویرتر دوویرتر بڕەخ مالا خۆڤە بۆ دیتنا نموونەکا زێندی لسەر کریارا هاندانا نەوەك یەك، بگۆڕێ هاندەر پارچەکا گرنگە ژ سیستەمێ دەرکرنێ د ماشینێن (ترومبێل) کو هاندەرێن کانزایی ب کاردئینن بۆ کێمکرنا (لێکرنا) پیسکەرێن گازیێن زیان بەخش.

دمەکینا ترومبێلێ دا گەردێن هایدروکاربۆنێ د گازۆلینێ دا یان دسووتەمەنیا دیزل دا دکەڤنە بەر کارلێکا سووتنێ دگەل ئوکسجینا هەوای بۆ پێکهاتنا دوانۆکسیدێ کاربۆنێ CO_2 و هەڵما ئاقێ H_2O لڤێرێ پێدڤیە ڕێژا ڕاستیا یەککرتنێ دناڤبەرا سووتەمەنیێ و ئوکسجینێ بهێتە دابین کرن بۆ هندێ داکو سووتەمەنی ب تەمامی بسوژیت دکارلێکێ دا. دەمێ ئوکسجینا پێدڤی یان پترنەبیت بەرهەمێن دی پەیدابن، ژوان بەرهەمان یەکوکسیدێ کاربۆنی CO و ئاوێتەیێن NO_xی وەکی یەکۆکسیدێ نایترۆجینێ NO و دوانۆکسیدێ نایترۆجینێ NO_2 و پاشمایکێن سووتەمەنیێ یێن نەسووتی کو دبێژنێ ئاوێتێن ئەندامیێن فرۆك (VOC).

ڕێککەفتنا هەوایێ پاقژ کو ل سالا 1995 هاتیە گرێدان. ئاوێتێن دەرهاڤێتی NO_x و CO و VOCs ڕێك دئێخیت و بێی بگۆڕێ هاندەری ترومبێل هەمی ڤان بەرهەمێن ناڤنجی کو ژ سووتنا نەتەواو پەیدابن دهاڤێتە دناڤ سەقایی دا و ژبلی هندێ ئەڤ ماددە ماددەیێن زیان بەخشن ئاوێتێنNO و CO و VOCs دگەل ڕۆناهیا ڕۆژێ کارلێکێ دکەن و ئۆزۆنێ O_3 پێك دئینن. کو دچینێن (تەخێن)نزمێن سەقایی دا ئوزۆن مەزنترین پشکە ژ (مژو موران)ێ کورت کریا (مژ+دویکەل) پێك دئینیت ودشیان دایە گازێن NO_x هەروەسا دگەل ئاڤا بارانێ تێکەل ببن و بۆ پێك ئینانا بارانێن ترش. بگۆڕێن هاندەر کانزایێن گران بەها بکاردئینن وەك هاندەر بۆ گوهۆرینا گازێن دەرکەفتی ژ مەکینێ و ڤەگوهێزیت بۆ گازێن کێم زیان بەخش تر. تێکەلەکێ ژ ڕۆدیۆمی و پلاتینی و هندەك جاران ژی پالادیۆمی دهێتە بکارئینان بۆ گوهۆرینا ئاوێتەیێن نایترۆجینی NO_x بۆ نایترۆجین N_2 و ئۆکسجین O_2 ئەڤ تێکەلە هەروەسا CO_2 دگوهۆڕیت بۆ CO_2 ، VOCs دگوهۆڕیت بۆ CO_2 ئاقێ. هاندەر پێدڤی O_2 ژ هەوایی و پتر ژ 260°C گەرمیێ بۆ هندێ داکو بباشی شۆل بکەت. ڤێ گەرمیێ ژ شول کرنا مەکینا سادەیا ترومبێلێ دەست دکەڤیت. بەلێ هەتا کو گەرمیا مەکینێ دگەهیتە پلا گەرمیا بەرهەڤ بۆ کارکرنا هاندەری. گزوزێ ترۆمبێلێ CO،NO_x، وVOCs دهاڤێتە ناڤ هەوایی دا بیێ گوهۆرین. پێکهاتنا ناڤ بگۆڕێ هاندەر ژ پەیکەرەکێ کاشی وەك شانا هنگڤینێ پێچایی ب چینەکا تەنۆکێن کانزایێ هاندەر پێك دهێت. ئەڤ پێکهاتەیا وەکی شانا هنگڤینی هندەك کونێن هەین دناڤ وان دا گاز دبۆرن. بۆ ب دەست ڤەئینانا ڕووبەرەکێ مەزنتر ژ بۆ پێڤەمانا توخمان لسەر ڕووبەرێ بەرکەفتێ فرە پێدڤی یە بۆ زێدەکرنا کارلێکێن هاندەری. هەتاوێ چەندێ کو کریارا هاندانا چونیەك چالاك دکەت و چونکی گوهۆرینا گەردێن گازێ ڕووییددەت لسەر ڕوویێ کانزایی.

باوەری ئەوە کو 90% CO و NOx و VOCs ژ گزوزێ ترومبێلێ دهێتە لادان بریکا بگۆڕێ هاندانێ. دگەل

جۆرە بگۆڕێکی هاندەر، کە لە ئۆتۆمبێلدا بەکاردێت، پارچەیەکی لێ بڕدراوە تاکو ئەو ماددە سیرامیکە کونیلەدارە دەربکەوێت کە وەك بنچینەیەکی بگۆڕەکە کاردەکات.

هندێ ژی کو بگۆڕێ هاندانێ بۆ دەوروبەرێن مە و ژینگەهامە یێ بمفایە یێ بمفایە بەلێ هێشتا پێدڤی ب چاکسازیا هەیە. یا ژهەمیا گرنگتر شیانێن چاککرن و ڕاست ڤەکرنا هاندەری کو د پلەیێن گەرمییا نزم دا کاربکەن و بقێ چەندێ دەرکەفتنا وان گازێن زیان بەخش ئەوێن ژ گزوزێ ترومبێلێ پەیدابن ب تەمامی کێم بکەت د خولەکێن ئێکێ ژ شولکرنا ترومبێلێ دا. گازێن دژی یێن هەین ژ ترومبێلێ دەردکەڤن. کومەترسیدارن بۆ ژینگەهێ و دەوروبەران و ژوان گازان ژی ئوکسیدا نیترۆزێ N_2O کو ژ ئەنجامێ نەتەمامیا لێکرنا NO_x د بگۆڕێ هاندەریدا پەیدابیت. بەروڤاژی NO_x گازا N_2O دشێت بلندبیت وبگەهیتە جهێن هەرێن بلند ژ سەقایی ودبیت تەخێن ئوزۆنێ ژناڤ ببەت. N_2O کاردکەت کو ئێك ژ گازێن گەرمکەر 300 جار چالاکترە ژ CO_2

پرسیار:

1. بۆچی هاندەرێ ناچونیەك ژ جهێ هاندەرێ وەك چون یەك د گهۆرکێ هاندانێ دا دهێتە بکارئینان؟
2. ب ڕاستی گازا N_2O گەلەك کارئینانێن بمفا هەنە. دگەل هندێ ژی نۆبا وێ (دەور) وەکی ئێك ژ گازێن گەرم کەرە. ئەرێ دشێی ناڤێ ئێك ژ بکارئینانێن N_2O ب مفا بێژی.

6 پێداچوونا بەندێ

کورتیا بەندی

1-6

- ب وێ زنجیرا پێنگاڤان کو کارلێك پێدادچیت دبێژنێ ڕێبازا کارلێکێ.
- بۆ ڕوویدانا کارلێکا کیمیایی پێدڤیە تەنۆکێن کارلێککر یان ڤێك بکەڤن.
- وزا چالاککەر یا پێدڤێ یە بۆ پێکڤەنانا ئەلترۆنێن هاوهێزی وخاڤ کرنا بەندان بۆ وێ ڕادەیێ کو گەرد کارلێکێ بکەن.
- ئا لۆزێ چالاککەر پێك دهێتت دەمێ ڤێککەفتنێن چالاك دناڤبەرا گەردێن کارلێکری دا وزا ناڤەندێ (ژناڤدا) بلند دکەن بۆ کێمترین بڕ ژ وزا پێدڤێ ڕوویدانا کارلێکێ.

زاراڤ (وردەکاری)

ڕێبازا کارلێکێ (153) reaction mechanism
کارلێکی چۆنیەك (وەکهەڤ)
وزا چالاککرنێ (156) activation energy
ناڤبەر (نێوان) (154) intermediate
(154) homogeneous reaction
ئالۆزێ چالاککری (157) activated complex
بیردۆزا ڤێککەفتنێ (155) collision theory

2-6

- لەزاتیا کارلێکی ب ڤان هۆکارێن ل خوارێ کارتێکرنێ لێ دهێتەکرن: سروشتێ کارلێککریان، ڕووبەرێ ڕوویی. پلا گەرمییێ، خەستیا کارلێککریان هەبوونا هاندەری.
- هندەك جاران دشێن لەزاتیا ڕوویدانا کارلێکێن کیمیایی بڕێکێن زانستی بپێڤن و دەربرین ژێ دهێتە کرن ب پەیوەندییێن بیرکاری کو دبێژنێ یاسایێن لەزاتیێ.
- لەزاتیا کارلێکێ پشت بەستنێ ب خەستیێ ڤە گرێددەت ئەوە یاسایێن لەزاتیێ دیاردکەت.

زاراڤ (وردەکاری)

لەزاتیا کارلێکێ (160) reaction rate
هاندانCatalysis (162)
یاسایا لەزاتیێ (164) rate law
کیمیا لڤوکیێ (160) chemical kinetics
هاندانێ چۆنیەك (وەکهەڤ)
پلە (164) order
کارلێکا ناچۆنیەك (نەوەکهەڤ)
(162) homogeneous catalyst
پێنگاڤا دیارکرنا لەزاتیێ
(160) heterogeneous reaction
هاندەرێ ناچۆنیەك (نەوەکهەڤ)
(168) rate-determining step
هاندەر (162) catalyst
(162) heterogeneous catalyst

هەڵبژاردن ژ هندەك بەرسڤان

1. ب وان زنجیرە پێنگاڤان ئەوێن دکریارا کارلێککرنێدا ڕوویددەن دبێژنێ:
أ. پلا کارلێکێ
ب. یاسایا لەزاتیێ
ج. کارلێکا گشتی
د. ڕێبازا کارلێکێ

2. بۆ هندێ کو ڤێککەفتن یا چالاك بیت، پێدڤی یە بڤی جۆری بیت:
أ. بتنێ خودان وزەکا تەواوبیت.
ب. بتنێ خودان ئاراستەکا گونجای بیت.
ج. خودان وزە و ئاراستەکا گونجای بیت.
د. ڕێبازا کارلێکێ هەبیت.

3. چەوا وزا ئالۆزیێ چالاککری، ب وزا کارلێککریان و بەرهەمهاتیان بەراوردکەی:
أ. ژ هەردوو وزەێن کارلێککریان و بەرهەمهاتیان مەزنتر دبیت.
ب. ژ وزا کارلێککریان کێمترە و ژ وزا بەرهەمهاتیان مەزنتر دبیت.
ج. ژ وزا کارلێککریان مەزنترە و ژ وزا بەرهەمهاتیان کێمتر دبیت.
د. ژ وزا کارلێککریان و بەرهەمهاتیان مەزنتر دبیت.

4. ئەگەر ڤێککەفتنا دناڤبەرا گەردان دا یا لاوازبیت. گەرد:
أ. د ئاراستەیێ گونجایی دا دبن.
ب. دئاراستەیێ نەگونجایی دا دبن.
ج. بەرهەڤن بۆ کارلێککرنێ.
د. پاشڤە دزڤرن بێی کارلێککێ بکەن.

5. ئەو جۆرێن لەزاتیا کارلێکی دگوهۆرن بێ کو ژناڤ بچن یان بهێنە گوهۆرین:
أ. هاندەرە.
ب. ئالۆزیێ چالاککری.
ج. ئاوێتێ ناڤنجی.
د. کارلێککری.

6. یاسایا لەزاتیێ ئەڤان پێکڤە گرێددەن:
أ. لەزاتیا کارلێکێ وپلا گەرمیێ.
ب. لەزاتیا کارلێکێ و خەستیێ.
ج. پلا گەرمیێ و خەستیێ.
د. وزیێ و خەستیێ.

7. دشێوێ ڕوونکریێ دا کو گوهۆرینا وزیێ دگەل ڕەوتێ کارلێکێ ڕوون دکەت. ئالۆزیێ چالاککری دیاردبیت د:
أ. چەپێ دوویماهیا چەمیایی.
ب. ڕاستێ دوویماهیا چەمیایی.
ج. بنیا چەمیای.
د. گوپیتکا چەمیایی.

8. ب هێدی ترین (خاڤترین) پێنگاڤا ڕێبازا کارلێکێ دبێژنێ
أ. پێنگاڤا دیارکرنا لەزاتیێ.
ب. کارلێکا نەهاندایی.
ج. پێنگاڤا چالاککرنێ.
د. نە چ ژئەڤێن هاتینە گوتن.

9. کارلێکەکا دیارکری پلا وێ سفرە دکارلێککەرێ A دا، و پلە دوویە د کارلێککەرێ B دا، لەزاتیا کارلێکی دێ چ لێهێت دەمێ خەستیا هەرئێك ژ هەردووکارلێککریان A و B دبیتە دوو هند (دوو ئەوەندە)؟
أ. لەزاتیا کارلێکێ وەك خو دێ مینیت.
ب. لەزاتیا کارلێکێ 2 هند زێدە دبیت.
ج. لەزاتیا کارلێکێ 4 هند زێدە دبیت.
د. لەزاتیا کارلێکێ 8 هند زێدە دبیت.

پێداچوونا تێگەهان

10. أ. مەرەم ژ بیردۆزا ڤێککەفتنێ چییە؟
ب. ل گۆر ڤێ بیردۆزێ، دوو مەرج ئەوێن پێدڤی بهێنە بەرهەڤ کرن داکو ڤێککەفتن دناڤبەرا گەردێن کارلێککری دا یا چالك بیت د بەرهەم ئینانا جۆورێن کیمیاییێن نوی دا.

11. أ. ئەو مەرجێ کو پێدڤیە هەبیت بۆ پێکئینانا ئالۆزیێ چالاککری ژ ڤێککەفتنا تەنۆکێن کارلێککری چییە؟
ب. ئالۆزیێ چالاککری دکەڤیتە بەرێنماییا وزیێ ب درێژیا ڕەوتا کارلێکێ؟

12. د کارلێکێن پێچەوانەدا (بەروڤاژیدا)، بەراوردیێ بکە دناڤبەرا وزا چالاکتریا پێدڤی بۆ گوهۆرینا گەرمی دەر و وزا چالاککریا پێدڤی بۆ گوهۆرینا گەرمی مژدا.

13. ئایا ئەڤ هاوکێشا ل خوارێ، ڕێبازا کارلێکا سووتنا پرۆپانێ C_3H_8 نیشا ددەت؟ بەرسڤا خۆ ب (بەلێ) یان (نەخێر) ب بەلگە بدە.

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

14. کریارا لێکهەلوەشاندنا دوانۆکسیدێ نایتروجینێ:
ب دوو پێنگاڤا ڕوویددەت د پلەێن گەرمییا بلندا پێنگاڤا ئێکێ $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$
پێشبینا پێنگاڤا دوویێ بکە، کو د دەمێ کوکرنا وێ دگەل پێنگاڤا ئێکێ، کارلێکا تمام ددەت. $NO_2 \rightarrow NO + O$

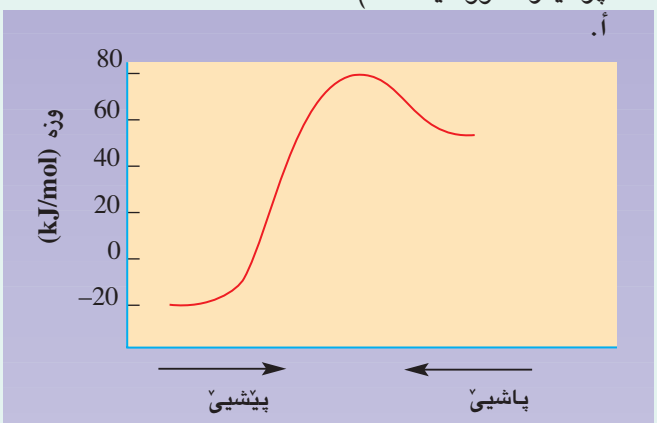
15. پێنگاڤا دیاركەرا لەزاتیێ بۆ كارلێكەكا كیمیایی بدە

پرسیار

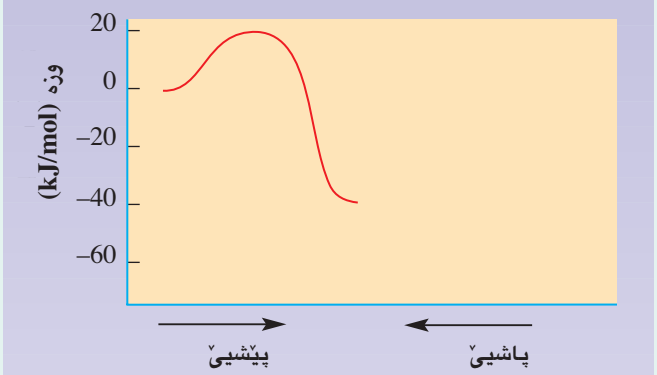
وێنەێن هێلكاری بۆ كارلێكێ

16. هەرئێك ژ شێوەیێ ڕوونكریێن وزێ ئەڤێن ل خوارێ، هێمابكە: كارلێككریان و بەرهەمهاتیان و ΔH و E_a و E_a' هەروەسا بەهایێن ΔH كارلێكا پێشیێ و پاشیێ دیاربكە، دگەل دیاركرنا بەهایێن E_a و E_a' (سەحكە پرسیارا نموونەیا 6-1)

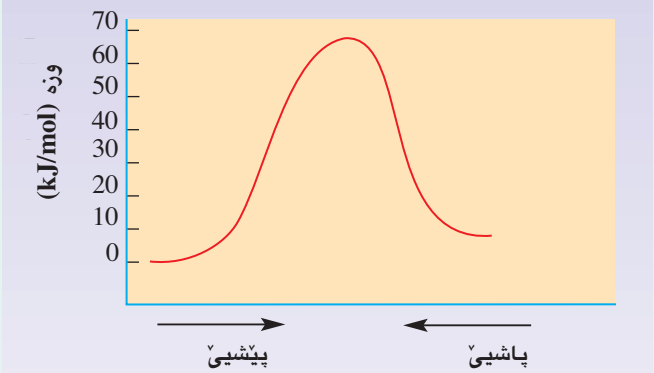
أ.



ب.



ج.



17. وێنەیێ شێوێ ڕوونكری بۆ وزێ بكێشە ئەوێ پەسنا كارلێككێن ل خوارێ دكەت وهێمابكەو، پاشی هەمی ئەو بەهایێن مایی دیاربكە، وكارلێككریان لسەر ئاستێ وزێ (سفر)ێ دانە.

أ. $\Delta H_{\text{پێشینە}} = -10$ kJ/mol $E_a' = 40$ kJ/mol

ب. $\Delta H_{\text{پێشینە}} = -95$ kJ/mol $E_a = 20$ kJ/mol

ج. $\Delta H_{\text{پاشینە}} = -40$ kJ/mol $E_a' = 30$ kJ/mol

یاسایا لەزاتیا كارلێكێ

18. أ. هاوكێشا هاوسەنگ بۆ كارلێكەكێ بنڤێسە كو ئەڤ ڕێبازا پێشبینكریا ل خوارێ هەیە پاشی یاسایا لەزاتیێ یا گونجایی بنڤیسە، (سەحكە پرسیارا نموونەیا 6-2).

پێنگاڤا هێواش (هێدی): $B_2 + B_2 \rightarrow E_3 + D$

پێنگاڤا (بلەز) خێرا : $E_3 + A \rightarrow B_2 + C_2$

ب. پلا كارلێكا ب بینە ل گۆر هەر كارلێككرییەكێ.

ج. پلا گشتی یا كارلێكێ چەندە؟

19. كارلێكەك، دوو كارلێككرییێن A و B ب خۆڤە دگریت، ب ڕێبازەكا ئێك پێنگاڤی ڕوویددەت: $2A + B \rightarrow A_2B$ یاسایا لەزاتیێ بۆ كارلێكێ بنڤێسە. كاریگەریا دوهندكرنا هەرئێك ژ كارلێككریا لسەر تیژیا لەزاتیا كارلێكێ چییە؟

(سەحكە پرسیارا نموونەیا 6-2)

20. بڤێ هاوكێشا هاوسەنگ: $A + 2B \rightarrow C$ ، كارلێكەكا

تاقیكرن	[A]ی دەستپێكێ M	[B]ی دەستپێكێ M	لەزاتیا دەستپێكیا پێكهاتنا C M/min
1	0.20	0.20	2.0×10^{-4}
2	0.20	0.40	8.0×10^{-4}
3	0.40	0.40	1.6×10^{-3}

كیمیایی دەربرین ژێ دهێتە كرن. سێ تاقیكرنێن كریاری بۆ لەزاتیا كارلێكەكێ ئەڤ زانیاریە هاتنە دان:

أ. یاسایا لەزاتیا كارلێكی دیاربكە.

ب. بەهایێ جێگیرێ جۆرەیێ لەزاتیێ بژمێرە.

ج. ئەگەر هات و خەستیا دەستپێكیێ بۆ هەرئێك ژ A و B، 0.30M بوو، لەزاتیا دەستپێكییا پەیدابوونا C چەندە؟

د. پلا كارلێكێ ل گۆر A چەندە؟

هـ. پلا كارلێكێ ل گۆر B چەندە؟

پێداچوونا هەمەجۆر

21. شێوێ ڕوونکریێ وزێ بکێشە کو پەسنا (بەحسێ) ڤان کارلێکێن ل خوارێ بکەت. پاشی هەمی وان بەهایێن کومااین دیاربکە کارلێککریان لسەر ئاستێ وزێ (سفر)ێ دانە.

أ. $\Delta H = +30\ \text{kJ/mol}\ E_a' = 20\ \text{kJ/mol}$

ب. $\Delta H = -30\ \text{kJ/mol}\ E_a = 20\ \text{kJ/mol}$

22. هاتە دیتن کو یاسایا لەزاتیا کارلێکەکا دیارکرێ ئەڤەیە: $R = k[A][B]^2$

چاوا لەزاتی ب گوهۆرینا ڤان هۆکارێن ل خوارێ کارتێکرنێ لێ دکەت؟

أ. کێمکرنا خەستیا A بۆ نیڤێ.

ب. زێدەکرنا خەستیا دەستپێکا B بۆ سێ جار هندێ.

ج. دوو هندی کرنا خەستیا A وکێمکرنا خەستیاB بۆ نیڤێ.

د. تێکرنا هاندەری.

23. بۆ هەر جووتکەکێ ژ ڤان جووتکێن ل خوارێ ماددەی یان وێ کریارێ هەلبژێرە یا کو دگەل کارلێکێ ب لەزتر ب گونجیت.

أ. شەکرا دندك یان توّز (هیرك)

ب. تەنەکە د HCl دا، د پلا گەرمییا 298 K دا، یان تەنەکە د HCl دا، د پلا گەرمییا 320 K دا.

ج. 5 g ژ شریتا پلاتینێ ستیر، یان 5 g شریتا پلاتینێ تەنك (زراڤ).

24. ئەڤ زانیاریێن ل خوارێ هاتینە ب دەست ڤەئینان ژ کارلێکا $A + B \rightarrow C$ پلا هەر کارلێککەرێ بینەدەر.

[A] (M)	[B] (M)	لەزاتی (M/s)
0.08	0.06	0.012
0.08	0.03	0.06
0.04	0.06	0.003

هزرەکا ڕەخنەگر

25. پێشبینیکرنا دەرئەنجامان: هاوکێشا هاوسەنگ بۆ کارلێکەکا وەکهەڤ یەك بلەز دناڤبەرا دوو گازان دا ئەڤەیە $4A + B \rightarrow 2C + 2D$ ئەوژی ڤێککەفتنا هاودەمکی دناڤبەرا چوار گەردێن کارلێککری دا وگەردا کارلێکریا دیتردا ب کێمی (نادر) ڕوویددەت. تو چ پێشبینیێ دکەی دەربارەیێ سروشتێ ڕێبازا کارلێکێ بۆ سیستەمێ ڤێ کارلێکی؟

26. کارپێکرنا نموونان: ئەگەرێ پێشبینکرنا مەترسیا پەقینان د هندەك دەڤەران دا وەکی کانیێن ڕەژیا بەری وکارگەهێن هۆیرکرنا داری وکارگەهێن سپیکرنا دندکان (ئانکو جهێن دامالینا تیڤلی ژ دندکان). کو بڕەکا مەزن ژ ماددەیێ هویرکر و هشك بۆ سووتنێ دبەرهەڤن ڕاڤەبکە (ڕوون بکە).

27. هەلسەنگاندنا ڕێکان: ئەو ساخلەتە چی یە کو دهێتە پیڤان بۆ دیارکرنا لەزاتیا ڤێ کارلێکا ل خوارێ، بەرسڤا خۆ ب بەلگە ڕوون بکە.

$$2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$$

ڤەکۆلین و نڤێسین

28. لێگەرینێ ل دەوروبەرێن ئاکنجیبوونا خۆبکە، دێ بینی لەزاتیا کریاران (کارلێکێن کیمیایی ڕوویددەن دژیانێ دا لدەوروبەرێن تە) یا زێدەبووی ب ئەگەرا زێدە بوون د پلا گەرمیێ دا یان کێم بووینە ب ئەگەرێ نزم بوونا پلا گەرمیێ، لیستەکێ بەرهەڤ بکە وگەنگەشێ لسەر کریارێن جودا بکە.

پڕۆژێ زانستی

29. بڕۆژەکێ زانستی بجهـ بینە ب ناڤ و نیشانا «لێگەریانا کاودانێن بەرهەڤ بۆ ڕزگار بوونێ ژ نیشتوویێن خویێ دناڤ بۆریێن ئاڤێ دا».

بەندێ 7

هاوسەنگییا کیمیایی

پەیدابوونا داکێشایی و هەڵکێشاییان ژ ئەنجامێ کارلێکا کیمیاییا پێچەوانە (بەروقاژی)

کەرتـــێ 1-7

سروشتی هاوسەنگییا کیمیایی

نیشانێن بجهئینانێ

- هەڤسەنگییا کیمیایی پێناسە دکەت.
- لێکدانەڤا سروشتێ جێگرێ هاوسەنگی دکەت.
- دەربڕینا جێگرێ هاوسەنگییا کیمیایی دنڤیسیت و ژمارکاریێن ئەڤ دەربڕینە تێدا هەین ئەنجام ددەت.

د ئەوان سیستەمێن کو دبارەکێ هاوسەنگیدانە، د هەمان دەم و ب هەمان لەزاتی کریارێن پێچەوانە (بەروڤاژی) ڕوو ددەن. بۆ نموونە، هەکو شەکرەکا زێدە دکەینە دئاڤێدا، هندەك گەردێن وێ دچنە دناڤ گیراوەیدا و گەردێن دی دمینن نە تواوە. دبارێ هاوسەنگیدا، گەردێن شەکرێ ب هەمان لەزاتییا گەردێن بلووری پێ توێت بلوورین دبنەڤە. هەروەسا چێدبیت لەزاتییا هەڵمبوونا شلەکێ، د ئامانەکێ دائێخستیدا دئەنجامدا یەکسان بیت ب لەزاتییا چڕبوونا (خەستبوونا) هەڵما وێ. هاوسەنگی هەڵمە پەستان، سەخلەتەکێ شلەیە دپلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا. نموونێن بۆری ب هاوسەنگییا فیزیایی دهێنە هژمارتن د ئەڤی بەندیدا تێگەها هاوسەنگی دێ بەرفرەهکەین، دا کو کارلێکێن کیمیاییژی ڤەگریت، دێ خوینی کا چەوان سیستەمەك دبارێ هاوسەنگیدا چ ب سەردا دهێت دەمێ کاودانێ هاوسەنگیێ دهێتە گۆهۆڕین ب گوهۆڕینا خەستی (تیراتی) و پەستان و پلا گەرمیێ.

کارلێکێن پێچەوانە (بەروڤاژی).

ب بیردۆزی، دبیت هەر کارلێکەك ب دو ئاڕاستان دا ڕووبدەت، ڕاستەوانە و پێچەوانە، یان پێشینە و پاشینە و ب شێوەیەکێ گشتی هەموو کارلێکێن کیمیایی دبارودۆخەکی گونجایدا پێچەوانەیی دبن. **ئەو کارلێکا کیمیایی کو بەرهەمهاتی دشێن کارلێکێ بکەن و ماددێن کارلێکرێ پێك بینن دبێژنێ کارلێکا پێچەوانەیی reversible reaction .**

ئوکسیدێ جیوە (II) ب گەرمکرنێ ب ئەڤی جۆرەی لێکهەلدوەشیت:

$$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l) + O_2(g)$$

دەمێ جیوە و ئوکسجینی پێکڤە هێدی گەرم دکەین، ئێکدگرن و ئوکسیدێ جیوە (II) پێکدئینن:

$$2Hg(l) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2HgO(s)$$

شێوێ 1-7 ڕوودانا ئەڤان دو کارلێکان ڕوون دکەت، منگرتی ئوکسیدێ جیوە(II) دئامانەکێ دا ئێخستیدا گەرم کرییە کو جیوە و ئوکسجین نەشێن ژێدەرکەڤن. و بتنێ بدەستپێکرنا لێکهەلوەشانێ ئوکسجین و جیوەیێن پەیدابووی سەر ژ نوی دێ ئێکگرنە ڤە و دووبارە ئوکسیدێ جیوە پێکدئیننەڤە. هوسا دبیت هەردوو کارلێك دهەمان دەمدا ڕووبدە، دئەڤی بارودۆخیدا، دئەنجامدا لەزاتییا کارلێکا ئێکگرتنێ دێ یەکسانبت دگەل لەزاتییا کارلێکا لێکهەلوەشانێ. دبارێ هاوسەنگیدا، جیوە و ئۆکسجین دێ ئێکگرن و ئۆکسیدێ جیوە (II) پێکدئینن ب هەمان ئەوێ لەزاتیا ئۆکسیدێ جیوە (II) لێك هەلوەشێت بۆ جیوە و ئوکسجین. و دهێتە پێشبینکرن کو بڕێن ئۆکسیدێ جیوە(II)، و جیوە و ئوکسجین ب جێگیری بمینن ب بەردەوامبوونا ئەڤی بارودۆخی.

شێوێ 1-7 دەمێ گەرمکرنێدا ئوکسیدێ جیوە (II) لێکهەلدوەشێت بۆ ئەوا دوو توخمێن کو پێکئینایە، جیوە و ئۆکسجین، جیوەیێ شل دگەل گازا ئۆکسجینی کارلێك دکەت بۆ دووبارە پێکئینانا ئوکسیدێ جوە (II). ئەڤ دوو کارلێکە پێکڤە کریارەکا کیمیاییا پێچەوانەیینە.

د ئەڤێ خالێدا، دێ گەهینە بارەکێ هاوسەنگی یێ داینامیکی (لڤۆك) د دناڤبەرا هەردوو کارلێکێن کیمیاییدا. و ئەڤ دوو کارلێك بەردەوام دبن، بەلێ بێی هیچ گوهۆڕینەك دپێکهاتنا سیستەمیدا ڕووبدەت. **کارلێکا کیمیاییا پێچەوانە دبارەکێ هاوسەنگیا کیمیاییدا chemical equilibrium دبیت دەمێ لەزاتییا کارلێکا پێشینە یەکسان دبیت دگەل لەزاتییا پاشینە و خەستیا ماددێن بەرهەمهاتی و کارلێکری جێگیر دبن**، هاوکێشا کیمیاییا کارلێکەکێ دبارێ هاوسەنگیدا ب بکارئینانا جووتە تیر دنڤێسین کو نیشانا پێچەوانەییا کارلێکێیە،

$$2HgO(s) \rightleftarrows 2Hg(l) + O_2(g)$$

هاوسەنگی، بارەکێ داینامیکییە (لڤۆکە)

گەلەك کارلێکێن کیمیایی ل ژێر بارودۆخەکێ ئاساییێ خەستی و دپلەیا گەرمیێدا. پێچەوانەن، ئەڤ کارلێکە، دگەهنە بارێ هاوسەنگیێ تەنێ ئەگەر ب کێمی ماددەیەك دەرکەفت یان لاببەین ژ سیستمێ کارلێکێ. دگەل هندێژی، کارلێکا پێشینە د هندەك باراندا تەمام دبیت بەری کو لەزاتیا کارلێکا پێچەوانە بشێوەکی پێدڤی هند مەزن بیت کو تێرا ب جهئینانا هاوسەنگیێ بکەت. ل ڤێرێ ئەو سیستەم بەرهەم پێکئینانێ (کارلێکا پێشینە) پەسەند دکە، ئەڤە هندێ دگەهینیت کو خەستیا بەرهەمهاتیان زۆرتر ژ خەستیا کارلێکر یان دبارێ هاوسەنگیدا، و وەك نموونەکا ئەڤی جۆرێ سیستەمی، پێکهاتنا سیانۆکسیدێ گۆگرد ژ دوانۆکسیدێ گوگردی و ئوکسیجینی:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g)$$

جهێ تێبینییێە هاوکێشە ب دو تیرێن درێژی نە یەکسان دهێتە نڤێسین. کارێکا پێشینە ب تیرا درێژ نیشا ددەت، ب مەبەستا ئاماژە بۆ هندێ بهێتە کرن بەرهەم باوترە دئەڤێ کارلێکێدا.

دهندەك بارێن دیدا، کو هەر هندەکارلێکا پێشینە دەست پێبکەت دێ لەزاتیا کارلێکا پێچەوانە یەکسان بیت ب لەزاتیا کارلێکا پێشینە و سیستەم دگەهیتە بارێ هاوسەنگییێ، د ئەڤان باراندا، برا کارلێکریان زۆر ددبیت و برا بەرهەمهاتییان کێمە، ئانکو سیستەم پێکهاتنا کارلێکر یان (کارلێکا پێچەوانە) باو دکەت. و وەك نموونە بۆ سیستەمەکی هۆسا، کارلێکا دناڤبەرا ترشێ کاربونیك و ئاڤێ:

$$H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

دهندە بارێن دیدا، هەردو کارلێکێن ڕاسنەوانە و پێچەوانە نزیکە ب هەمان بەها روو ددەن بەری گەهشتنا بارێ هاوسەنگیێ، لڤێرە هیچ کارلێکەك ب سەر ئەوا دیدا باو نابیت. و ب ئەڤێ چەندێ کارلێکری و بەرهەمهاتی ب خەستیا گرنگ هەنە دبارێ هاوسەنگیدا وەك لێکهەلوەشیانا ترشێ کوگردوز دئاڤێدا بۆ نموونە:

$$H_2SO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + HSO_3^-(aq)$$

بەهرا پتر کارلێکێن کیمیایی بۆ گوهۆڕینا کارلێککرییێن هەین بۆ بەرهەمێ خواستیتر (پتر داخوازی لسەر هەی) بکاردهێن، ژبەر ئەڤێ چەندێ کیمیا گەر پێکولێ دکەن زۆرترین برا ماددێن کارلێککری بگوهۆڕن بۆ بەرهەمهاتیان. بەلێ ڕاددەیا گۆهۆڕینا کارلێککریان بۆ بەرهەمهاتیان ب ڕەنووسێ بهایێ جێگرێ هاوسەنگی دهێتە دیارکرن.

جێگیریێ هەڤسەنگیێ

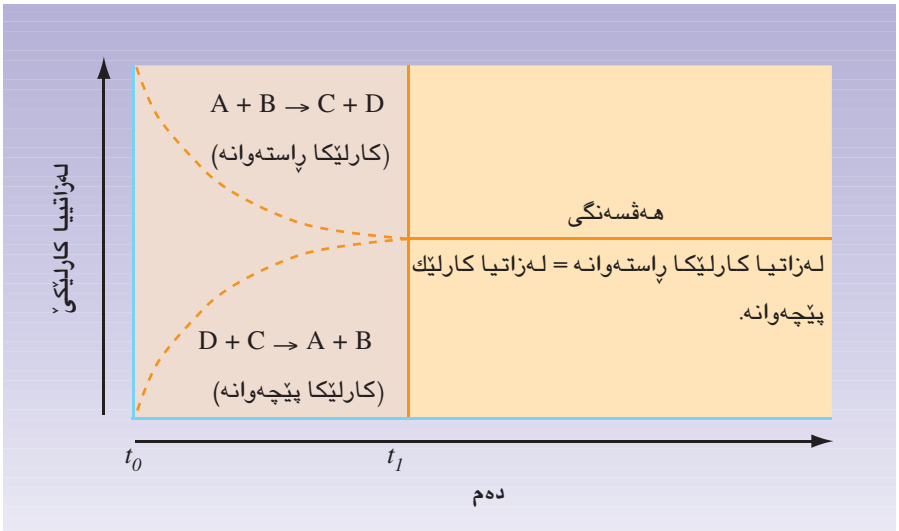
منگرتی دوو ماددەیێن A و B کارلێکێ دکەن و دوو بەرهەمێن C و D پێك دئینن. بەرامبەر ئەوان ژی C و D کارلێکێ دکەن و A و B دهێتە بکاربرن (تستهلك) دبارودوخەکێ گونجایدا ئەڤ کارلێکا پێچەوانە دگەهیتە بار هەڤسەنگیێ. ئەڤ کارلێکا هەڤسەنگا منگرتی ب ئەڤێ هەڤکێشا گشتی یا ل خوارێ دهێتە دەربڕین:

$$nA + mB \rightleftarrows xC + yD$$

د دەستپێکێدا خەستیا (تیری) دو ماددێن C و D سفرە، بەلێ فەستیا دو ماددەیێنA و B د مەزنترین ئاستیدایە، شێوێ 7-2 دیاردکەت کو لەزاتییا کارلێکا پێشینە، ب بۆرینا دەمی کێم دبیت دەمێ دو ماددەیێن A و B ژناڤ دچن و د وی دەمیدا لەزایا کارلێکا پێچەوانەیی زێدە دبیت دگەل پێکهاتنا C و D دا و دەمێ ئەو دوو لەزاتییە یەکسان دبن، بارێ هەڤسەنگیێ پێك دهێت، بەلێ خەستیا (تیراتی) هەر ئێك ژ A و B و C و D ملکەچی هیچ گۆهۆرینەکێ نابن ئەگەر بارودۆخ نەهێنە گوهۆڕین.

پشتی گەهشتنا هەڤسەنگیێ، خەستیا بەرهەمهاتیێن کارلێککریان ب جێگیری دمینت، ژبەر هندێ پێدڤییە رێژەیا ئەوان خەستییان ژی جێگربیت و ب جێگیری بمینیت، رێژەیا ئەنجامێ بیرکاری $[C]^x \times [D]^y$ بۆ ئەنجامێ بیرکاری $[A]^n \times [B]$ یا ئەێ کارلێکێ ب بەهایەکێ دیاریکری دبیت دپلەیەکا گەرمییا دیاریکردا و ئەڤ رێژەیە جێگیرێ هەڤسەنگییا کارلێکێیە و ب پیتا K هێما دکەین. ئەڤ هاوکێشا ل خوارێ، وەسفا جێگیرێ هەڤسەنگیی یا ئەڤی سیستەمێ منگرتی دکەت و دو کڤان [ ] ئاماژەیا خەستییا هەر ماددەیەکییە mol/L و هێمایێن ل سەر هاوکۆلکێ هەر ئێك ژ ئەوان ماددەیانە کو دهاوکێشا هاوسەنگا کارلێکێ دەردکەڤن.

$$K = \frac{[C]^x[D]^y}{[A]^n[B]^m}$$



شێوێ 7-2 ئەو شێوە، لەزاتییێن کارلکا سیستەمەکی هەڤسەنگێ منگرتی دیاردکەت $A + B \rightleftarrows C + D$ ژ ئەوی دەمی هەکو دوو ماددەیێن A ، B تێکەلکرین د t_0 دا، لەزاتییا کارلێکا پێشینە (ڕاستەوانە) کێم دکەت ولەزاتییاکارلێکا پێچەوانە زیدە دکەت، هەتا لەزاتیا هەردوو کارلێکان یەکسان دبن د دەمێ t_1 دا کو بارێ هەڤسەنگیێ دەستپێدکەت.

ل سەرێ کەرتی خەستیا ماددەیێن لایێ ڕاستێ یێ هاوکێشا کیمیایی دیاردبن و توانێ هەر خەستییەکێ یەکسانە ب هاوکۆلکێ ئەوی ماددەیێ دهاوکێشا کیماییا هاوسەنگدایە. ئەڤ ماددە بەهەمێن کارلێکا ڕاستەوانە نە، بەلێ خەستیا ئەو ماددەیێن لایێ چەپێ دهاوکێشا کیمیاییدانە، ل ژێریا کەرتی دەردکەڤن و لڤێرێژی ئەو توانێن ل سەر هەر خەستییەکێ دەردکەڤن، یەکسانە ب هاوکۆلکەیێ ئەوی ماددەی د هاوکێشا کارلێکا. هاوسەنگدا و ئەڤ ماددە کارلێککرین دکارلێکا پێشینەدا. جێگیرێ K . پشت ب خەستیا سەرەتایی گرێنادەت. دگەل هندێ دا، پشت ب پلەیا گەرمییا سیستەمی د گرێددەت.

ڕەنووس بهایێ K ێ سیستەمەکێ هاوسەنگێ دیاریکری، ژ ئەنجامێ تاقیکرنا کریاری دەردئینن، پێدڤیە کیمیا گەر تێکەلێ هاوسەنگ شرۆڤەبکەت، و خەستیێن هەر ماددەکێ دیاربکەت. بهایێ K بۆ کارلێکەکا هاوسەنگا دیاریکری دپلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا، ڕاددەیا گوهۆڕینا کارلێککریان بۆ بەرهەمهاتیێن کارلێکێ دیاردکەت، ئەگەر K یەکسان بوو ب 1 دبارێ هاوسەنگیدا، دێ خەستیا کارلێکریان و بەرهەمهاتیان نیمچە یەکسان بن، بەلێ ئەگەرێ بەهایێ K بچووك بوو، ئەڤە هندێ دگەهینیت کو کارلێکا پێشینە زۆر کێم ڕوودەت پێش گەهشتنا هاوسەنگیێ، و کارلێککری باوترن. هەروەا بەهایێ مەزنێ جێگیرێ K ، نیشانا هندێیە کو پلەیا گوهۆڕینا کارلێککرییێن بنەرەت بۆ بەرهەمێ زۆرە. هاوکێشا جێگیرێ K خەستیێن ماددێن ب کریار دهێنە گوهۆڕین ب خۆڤەدگریت، ئانکو ماددێن ڕەق و شلێن خاوێن دهاوکێشا جێگیرێ K دا دهێنە لادان چونکە خەستیا وان ناهێتە گۆهۆڕین. ئەڤە ب شێوەکێ گشتی ئانکو. **جێگیرێ هاوسەنگی equilibrium constant**، ***K*** ڕێژەیا ئەنجامێ **بیرکاریا خەستیا ماددەیێن بەرهەمهاتی بۆ ئەنجامێ بیرکاریا خەستیا ماددەییێن کارلێککری هەر ئێك بلندکرییت بۆ توانەکی کو دبیتە هاوکۆلکێ ئەوی ماددەی دهاوکێشا کیمیاییا هاوسەنگدا**

سیستەمێ هاوسەنگییا HI، I_2، H_2

سەحکە ئەوێ کارلێکا دنابەرا گازا H_2 و هەلما I_2 ، دا ڕوودەت دئامانەکێ موکوم دائێخستیدا دپلەیا گەرمیەکا بلند دا. دێ شێین دیڤچوونا لەزاتیا کارلێکێ کەین ب چاڤدێریکرنا ئەوێ لەزاتییا دژواریا ڕەنگێ بنەفشیێ هەلما یودێ تێدا خاڤ دبیت وەك د شێوێ 7-3 دا دیارە. ئەگەر گازا H_2 یێ بێرەنگ ب بڕەکا زێدە هەبوو ئەم دێ شێین پێشبینیا بەردەوامبوونا کارلێکێ بکەین هەتا هەمی یۆد I_2 کاربکەت و نزمبوونا دژواریا ڕەنگێ بنەفشیێ د بوریدا هەتا یۆد بشێوەکێ تەمام کارلێکێ بکەت. ئەوێ گاڤێ ناڤەڕۆکا بۆریێ بێرەنگ دبیت، چونکە هەر ئێك ژ HI و H_2 یێ زێدە بێ ڕەنگن.

ڕاستی دژواریا (گوڕی – تێن) ڕەنگی کێم دبیت، بەلێ ب تەمامی بەرزەنابیت، چونکە کارلێکا ژێچەوانەیە. یۆدیدێ هایدرۆجینی دهەلوەشییێت و H_2 و I_2 پێکدهێتەڤە. و لەزاتییا ئەڤێ کارلێکا پێچەوانە دێ زێدەبیت ب زێدەبوونا خەستییا یۆدیدێ هادرۆجین HI . ب گونجاندن دگەل ئەڤێ زێدەهیێ، لەزاتیا کارلێکا ڕاستەوانە کێم دبیت، دەمێ لەزاتیا هەردو کارلێکێن ژێچەوانەیی یەکسان دبن، هاوسەنگی بجهدهێت. و ڕەنگێ جێگیر نیشانا هەبوونا هاوسەنگییێە دناڤبەرا هایدرۆجین و یۆد و یودیدێ هایدرۆجین دایە. هاوکێشا کیمیاییا سیستەمێ کارلێکێ دبارێ هاوسەنگیدا ب ئەڤی جۆری یە:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$$

ژ ئەڤێ هاوکێشا کیمیایی، دشێین جێگرێ هاوسەنگی ب ئەڤی جۆری دەربڕین:

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

کو 2 ل سەر خەستیا HI یە، چونکە هاوکۆلکێ HI دهاوکێشا کیمیا هاوسەنگ 2 یە.

کیمیا گەران ب هویری خەستیا (تیراتیا) HI و H_2 و I_2 دتێکەلێ هاوسەنگدا پێڤا، دچەند پلەیەکێن گەرمییدا. دهندەك تاقیکرناندا، بۆرییێن شووشەی پرکرن ژ یۆدیدێ هایدرۆجینی ل بن پەستانەکا دیاریکریدا، و دپلەیەکا گەرمییا جێگیردا پارێزتن، هەتا گەهشتنە بارێ هاوسەنگیێ. و دتاقیکرنێن دیدا هایدرۆجین و یۆد، ماددەییێن کارلێککر یێن بنەرەت بوون، خشتێ 7-1 ئەوان زانیارییێن کریاری ب کۆم تێدانە دگەل بەهایێن هژمارکرییێن جێگیرێ K ، دوو تاقیکرنێن 1 و 2 ب یۆدێ هایدرۆجین دەستپێدکەن، بەلێ دوو تاقیکرنێن 3 و 4 ب هایدرۆجین و یۆد، سەحکە نزیکییا دناڤبەرا بەهاییێن ڕەنووسێن جێگیرێ هاوسەنگی دهەر بارەکیدا.

د پلەیا 425°C دا، بهایێ ناڤنجی یێ جێگیرێ هاوسەنگیێ ئەڤێ سیستەمێ کارلێکا هاوسەنگ دبیتە54.34، ئەڤ بەهایێ K جوداهی تێدا بوو، پێدڤییە ئەگەرەك هەبیت، یان سیستەمێ HI و H_2 و I_2 نەگەهشتیە بارێ هاوسەنگی، یان بلەیا گەرمییا سیستەمی 425°C نینە.

هاوکێشەیا کیمیاییا هاوسەنگا سیستەمەکێ هاوسەنگ پێدڤییە بۆ نڤێسینا دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگی، زانیارییێن نەخشەیێ 7-1 ڕاستیا ئەڤێ دەربڕینێ دیاردکەن ددەمەکی دا پشت ڕاست دبیت هەکو بەهایێن کریارییێن خەستییێن هاوسەنگییا کارلێککر یان و بەرهەمهایان ب کریار دهێنە دیاریکرن. بهاییێن K ژ ئەڤان خەستیان دهێنە هژمارکرن و پێدڤی ب هیچ زانیارییان نینە کو پەیوەندی ب لۆژکییا (دینامیکیا) سیستەمێ کارلێککرییان هەبیت.

هەکو مە بهایێ جێگیرێ هاوسەنگی زانی، دێ شێین دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگی بکارئینین بۆ حسێبکرنا خەستیا کارلێکر یان بەرهەمان دبارێ هاوسەنگیدا. منگرتی کو سیستەمێ هاوسەنگی دپلەیا گەرمییا 425°C دا 0.015 mol/L ییێن هەر ئێك ژ H_2 و I_2 تێدایە، بۆ دیارکرنا خەستییا HI دئەڤی سیستەمی دا، دەربڕینا جێگیرێ هاوسەگی هەروەك دیار دهاوکێشا ل خوارێ نڤێسی ڕێکبێخە:

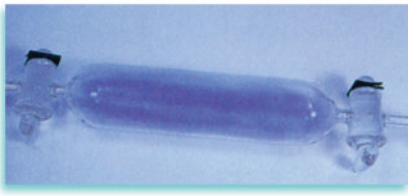
$$K = \frac{[HI]^2}{0[_2]q_{2\infty}}$$

$$[HI] = \sqrt{K\,[H_2][I_2]}$$

ب کارئینانا بەهایێ K یێ مەزانی و خەستییا H_2 و I_2 ییێن دیار هاوکێشا [HI] شیکاربکە:

$$[HI] = \sqrt{0.015 \times 0.015 \times 54.34}$$

$$[HI] = 0.11 \text{ mol/L}$$



(أ)

(ب)

(ج)

شێوێ 7-3 گازا یۆدیدێ هایدرۆجین ژ گازا هایدرۆجین و هەلما یۆد پەیدا دبیت، ڕەنگێ بنەفشیێ هەلما یۆدێ خاڤ دبیت (أ) دەمی کارلێککرییێ یۆد کاردکەت (ب) ڕەنگێ بنەفشی بەرزەنابیت، بەلێ دژواریا ڕەنگی جێگیر دبیت، هەکو کارلێك گەهشتە بارێ هاوسەنگی (ج)

خشتەیێ 7-1 خەستییا بارێ هاوسەنگی H_2، I_2، HI ب mol/L ژ 425°C دا

تاقیکرن	$[H_2]$	$[I_2]$	$[HI]$	$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$
1	0.4953×10^{-3}	0.4953×10^{-3}	3.655×10^{-3}	54.46
2	1.141×10^{-3}	1.141×10^{-3}	8.410×10^{-3}	54.33
3	3.560×10^{-3}	1.250×10^{-3}	15.59×10^{-3}	54.62
4	2.252×10^{-3}	2.336×10^{-3}	16.85×10^{-3}	53.97

تێکەلێ گازەکا هاوسەنگ N_2، O_2، NO دپلەیا گەرمییا 1500 K دا 6.4×10^{-3} mol/L N_2 و، 1.7×10^{-3} mol/L O_2 ، و 1.1×10^{-5} mol/L NO . تێدایە. بهایێ جێگیرێ هاسەنگیێ کارلیکا: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$ دئەوێ پلەیا گەرمییا بەحسکریدا چەندە؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: $[N_2] = 6.4 \times 10^{-3}$ mol/L

$[O_2] = 1.7 \times 10^{-3}$ mol/L

$[NO] = 1.1 \times 10^{-5}$ mol/L

نەدیار: K

هاوکێشا کیمیاییا هاوسەنگ ئەڤەیە: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$

2 پلانێ دانە

دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیێ ئەڤەیە:

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

3 بژمێرە

خەستییان بگوهۆڕە ب بهایێن کو ددەربڕینا هاوسەنگیێ دا هاتینە:

$$K = \frac{(1.1 \times 10^{-5}\ \text{mol/L})^2}{(6.4 \times 10^{-3}\ \text{mol/L})(1.7 \times 10^{-3}\ \text{mol/L})} = 1.1 \times 10^{-5}$$

4 هەلبسەنگینە

بهایێ K یێ هژمارکری بچووکە و ئەڤە یا گونجایە دگەل برێن ژ N_2 و O_2 پترن ژ برا NO یێ هەی دباریێ هاوسەنگیدا. بەرسڤ ژ ژمارەیا تەماما رەنووسێن واتایی پێکدهێت.

راهێنانێن کارپێکەری

1. تێکەلێ گازیێ هاوسەنگ ژ N_2، H_2، NH_3 لە 500°C دا، 0.602 mol/L N_2، 0.420 mol/L H_2، 0.113 mol/L NH_3 تێدابوو، بهایێ جێگیرێ هاوسەنگیێ کارلیکا $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$ د ئەوێ پلەیا گەرمییدا چەندە؟

2. د ئامانەکێ فرەهی 5.00 L یدا، کارلیکا $AB_2C(g) \rightleftarrows B_2(g) + AC(g)$ د 900K دا دگەهیتە بارێ هاوسەنگی. دباریێ هاوسەنگییدا، دبیت کو سیستەمی 0.084 mol AB_2C و، 0.035 mol B_2، و 0.059 mol AC تێدابوو، بهایێ جێگیر هاوسەنگیێ ئەڤی سیستەمی دئەوێ پلەیا گەرمییدا چەندە؟

3. دپلەیا گەرمییا 600°C دا گازا دوانوکسیدێ گوگرد دگەل گازا ئوکسیجینێ کارلیکێ دکەت، و گازا سیانۆکسیدێ گوگرد دپێك دهێت، دئەڤی پلەیا گەرمییدا، دیت کو خەستیا SO_2 1.50 mol/L و خەستییا O_2 1.25 mol/L بوو. خەستیا SO_3 بینەدەر، ئەگەر تە زانی جێگیرێ هاوسەنگیێ ئەڤی سیستەمی یەکسانە 4.36 .

بەرسڤ

1. 0.286

2. 4.9×10^{-3}

3. 3.50 mol/L

پێداچوونا بەندێ 1-7

1. مەبەست ژ هەر ئێك ژ ئەڤانەچیە؟

أ. هاوسەنگییا کیمیایی؟

ب. جێگیرێ هاوسەنگی؟

2. بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگیێ چ پەیوەندی هەیە ب ریژەیا برا کارلێککری و بەرهەمهاتیان دبارێ هاوسەنگیدا؟

3. ترشێ هایدرۆکلۆریك، HCl ، ترشەکێ بهێز و ب تەمامی دئاڤێدا ئایۆنێن دبیت و H_3O^+ و Cl^- پێك دئینیت، ئەرێ تۆ پێشبینی دکەی بهایێ K یێ کارلێکا:

$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ببیتە: 1×10^{-2}، یان 1×10^{-5} یان (گەلەك مەزنتر)؟ بەرسڤا خۆ دیاربکە.

4. دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیێ ئەڤێ کارلێکێ بنڤێسە:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$$

5. دپلەیا گەرمییا 2500K و دبارێ هاوسەنگیدا،

$[HCl] = 0.0625\ mol/L$ و

$[H_2] = [Cl_2] = 0.00450\ mol/L$، بهایێ جێگیرێ هاوسەنگیێ K کارلێکا $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl(g)$ چەندە؟

6. دپلەیا گەرمیا 425°C دا. دیاربوو کو تێکەلێ هاوسەنگ ژ $1.83 \times 10^{-3}\ mol/L\ H_2$ و $3.13 \times 10^{-3}\ mol/L\ I_2$ و $1.77 \times 10^{-2}\ mol/L\ HI$ ، پێك دهێت، بهایێ جێگیرێ هاوسەنگی K یێ ئەڤێ کارلێکێ :

$H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrows 2HI(g)$ چەندە؟

7. دپلەیا گەرمییا 425°C دا، بهایێ [HI] یێ کارلێکا $H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$ چەندە؟ ئەگەر $[H_2] = [I_2] = 4.79 \times 10^{-4}\ mol/L$ و $K = 54.3$.

هزرەکا ڕەخنەگرانە

8. **پەیوەندییێن ڕێنیشادەر: زانیارییێن تاقیکرنا** 1ێ دخشتەیێ 7-1 دا بکاربینە بۆ دەرئینانا بەهایێ K یێ کارلێکا:

$2HI(g) \rightleftarrows H_2(g+) I_2(g)$ ئەرێ تو دبینی پەیوەندی هەیە د ناڤبەرا ئەو بهایێ ب دەست تە کەفتی و بهای دخشتەیدا هەی؟

چارسەرکرنا ئاریشا جێگیرکرنا نایترۆجینی

لێنێرینەکا دیرۆکی

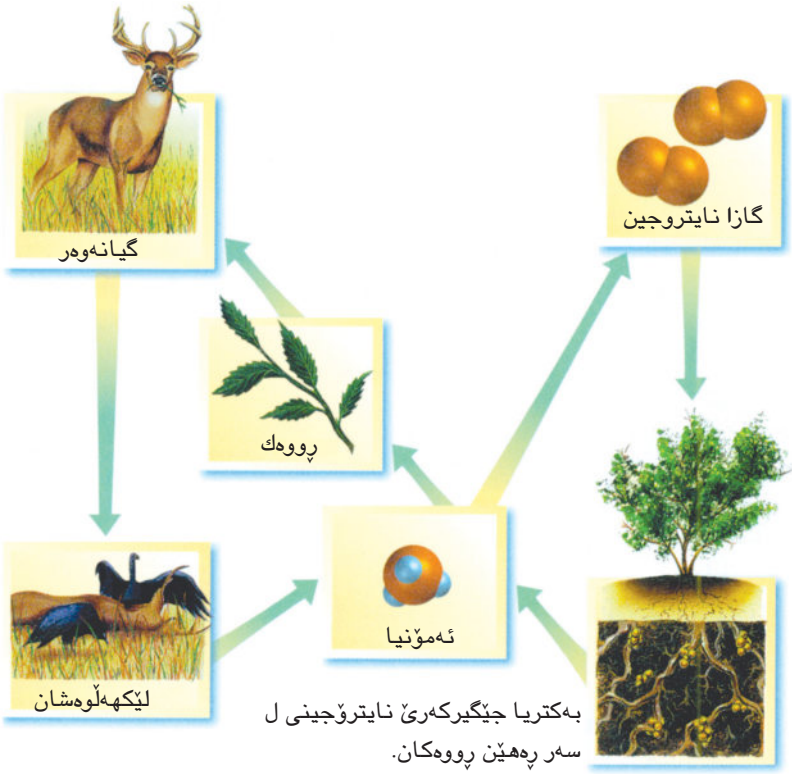
پیشەسازییا کیمیایی سالانە، چەندین تەنێن (تون) یێن پەیینێ نایترۆجینی بەرهەم دئینیت، بۆ زۆرکرنا بەرهەمێ چاندنێ ل سەر عەردی، بەلێ بەری سالا 1915 دڤیا مرۆڤی تنێ پشت ب ژێدەرێن سررۆشتی یێن پەینی ببەستیت کێمبوونا ئەڤان ماددەیان بوو ئەگەرێ مەترسیەکا زۆریا بەرفرەها ڕووانا برسیبوونێ ل جیهانێ، دگەل هندێ ژی شیان خۆ ژ رویدانا پەدابوونا قەیرانێ بپارێزن ب ڤەدیتنا چارەکرنا «ئاریشانا نایترۆجینی» کو دەربڕینەك بوو د ئەوی دەمیدا بۆ وەسفا کێمیا نایترۆجینا ب مفا بکارئینا، هەر دگەل زور یا بەربەلاڤبوونا وی دهەوایدا.

سالا 1898 ێ چیلی ژێدەرێ دەستکەڤتنا دوو سێکا ئەڤان ئاوێتان بوو کو تەخێن نیتراتێ سۆدیۆم یان نیتراتێ چیلی (Chile saltpeter) تێدابوو، بەلێ دەمێ ولیەم کروکسێ کیمیا گەر(William Crookes) دئاخا فتنافۆدا یەککگرتویا یا بریتانی د هەمان سالدا گوت کو ئەڤ بڕێن یەدەك ژ نیتراتی دیاریکرینە، دڤیا هەڤالێن وێ جێگرا (شوینکار) ڤەبینن دا نەهێلن ئاگەهداریا مالتوس یا بتس بیتە ڕاستی.

گەفا مالتوس:

ل سالا 1798، تۆماس مالتۆس ڕاپۆرتا خۆ یا بناڤ و دەنگ «ڤەکۆلینەکا ل سەر هژمارا ئاکنجیان» بلاڤ کر کو دگۆت خوارنا عنبارکرێا جیهانێ نەشێت مل ب ملێ هژمارا ئاکنجیان بچیت. و پێشبینیا برس و مرن و بێهیڤیێ دکر و وەسا دەرکەفت کو هشیاریا ماتیۆ دبرسا مەزنا پتاتان ئەوا ل ئیرلەندا ل سالا 1840 دا رووداێ دیاربوو ڕاستی دەولەتێن ئەورۆپا یێن دیژی کێم و کاسیێت خوارنێ دا هەبن، ئەگەر داهاتێ دونەمەکێ ب بکارئینانا پەینێ نایترۆجینی زێدەنەکربا.

کێم زیندەوەر دشێن مفای ژ گازا (N_2) وەربگرن ئەوێ کو 78% هەوایێ سەقای پێك دئینیت، و دا کو زینندوی بمینن پێدڤی ب نایترۆجی ئێکگرتی دگەل توخمێن دی هەیە، ئانکو نایترۆجینی جێگیرکری. بەلێ ئاخ بارا پتر پێدڤی ب بڕێن پێدڤی ژ ئەوان زیندەوەران هەیە یێن نایترۆجینی جێگیر دکەن دڕووەکاندا. ژبەر هندێ ئەو پەینێن ئاوێتێن نایترۆجینی تێدا هەین دکەتە ناڤ ئاخێ.



بەکتریا جێگیرکەرێ نایترۆجینی ل سەر ڕەهێن ڕووەکان.

دمێ زندەوەر دمرن، و هەروەسا ژپاشمایێن گیانەوەر و ماددەیێن ڕووەکی. نایتروجین دەردپەریت هندەك بەکتریا دشێن بەندا گەردا نایتروجینی بشکێنن، ب ئەڤی چەندێ گەردیلێن نایتروجینی پەیدا دبن کو دگەل هادروجینی ئێك دگرن و ئەمۆنیا پێك دئینن، هوسا ڕووەك دشێن نایتروجینی ب ئەڤی شێوەی دئاخێدا بمژن. و گیانەوەر ژی ئەوان ڕووەکا دخۆن و مفای ژ نایتروجینی وەردگرن.

جوداهیا هابەر – نەرنست

دناڤبەرا سەدەیێ نۆزێدا، کیمیا گەران دیارکر کو ئەمۆنیا ژێدەرێ نایتروجینێ جیگیر کەرە، دشێت دپلەیێن گەرمییا بەرزدا و دبن پەستاناکە سەقایدا ژ توخمێ هایدرۆجینی و نایترۆجینی ئامادەبکەت، بەلێ ئاریشە دهندێ دایە کو برِا بەرهەمێ دوومامیێ گەلەك کێم بوو ب رِادەیەکی هوسا دانا کو کریار ژ لایێ پیشەیازیدا بێ مفایە.

سالا 1904، کیمیا گەرێ ئەلمانی فریتز هابەر (Fritz Haber) ئەڤ ئەنجامە پشت رِاستکر، کارلێکەك دناڤبەرا هایدرۆجینی و نایتروجیندا دسەر پلەیا گەرمییا 1020°C دا تاقیکر ئاسنێ پاقژ و کانزایێن دی ژی وەك هاندەر بکارئینا بوون، دیت کو برِا ئەمۆنیاتنێ 0.005% بۆ 0.012% بوو دبارێ هاوسەنگیدا.

ژبەر هندێ هابەر، ب دوور زانی کو ئەمۆنیا ژ توخمێن وێ بەرهەم بینیت. بەلێ ل سالا 1906، والٹەر نەرنست (Walther Nernst) خەستییا ئەمۆنیا یا بیردۆزی ئینادەر دبارێ هاوسەنگدا، و ل بن کاریگەریا چەندین بهایێن پەستانێدا دیت کو ئەو بەهایێن ئەمۆنیایێ دبن پەستانا سەقایدا ب دەست کەفتین چ چار دگەل هابەر رِێکناکەڤن، ئەنجامێن خۆ بەلاڤکرن و هەڤرکیا هابەری کر. هابەر دلّنیابوون ژ کارێ خۆ و کارلێك ل بن بەستانەکا بەرزتر دا ئەنجامدا دا کو برِەکا هوسا یا ئەمۆنیۆم ب دەست بکەڤیت ب شێت هویرتر بپیڤیت هابەر و هاریکارێن ئەوی ئەنجامێن خۆ یێن بنەرەت پشت رِاست کرن، و دان پێدان ب شاشییا خۆ یا بیرکاری کر. بەلێ یا گرنگ ئەو بوو کو ئەو تاقیکرنێن نوی یێن کرین هندێ دیاردکەت کو دشێن برِەکا پەسەند ژ ئەمۆنیا ئامادەبکەن دبن پەستانا 200 atm (402 KPa) ، دا، ب بکارئینانا یۆرانیۆم یان ئۆزمیۆم وەك هاندەر.

مەزن کرنا پیڤەری:

دئەوی دەمیدا ئالاڤێن خودان پیڤەرێ مەزن نەبوون، کو بشێت خۆ ل بەر پەستانا زۆر بگرن، و هەروەسا ئۆزمیۆن و یۆرانیۆم دەگمەن بوو هەتا رِادەکێ تێچوونا وان دپیشەسازیدا یا گونجای نەبوو. دگەل هندێ ژی کۆمپانیا ئەلّمانی BASF سالا 1909 یێ مافێن ڤەدیتنێن هابەری کرین و ئەندازیارێ کیمیایێ بەهرەمەندێ خۆ کارل بۆشی (Karl Bosch) رِاسپارد بۆ دیتنا سیستەمەکێ پیڤانێ یێ پیشەسازیێ هوسا کو کریار ب مفابیت.

نوکە ئەمۆنیا بۆ بازرگانیێ دیەکەیێن پیشەیازی وەك دوێنەیدا دیارن دروست دکەن.

پاش پێنج سالان، بۆش و مەزنە کیمیا گەرێ کۆمپانیایێ سەرکەفتن دگەشە پێکرنا یەکەیێن دروستکرنا گونجای ئینا و کو دشێت چارەسەریا پەستانا بەرزا کارلێکێ بکەت. هەروەسا ڤەدیت کو ئاسنێ کێم خلتەتێدا هاندەرەکێ چالاکە. ل شوینا کانزایێن دەگمەنێن (گەلەك کێم) هابەری بکارئینایە.

دوماهییەکا ب ترس

ل ئیلۆنا 1913 کومپانیا BASF . دروژەکایدا 20 تۆن (تەن) ژ ئەمۆنیای بەرهەم ئینان، ب بکارئینانا کریارا هابەر – بوشی. ل دوماهیێ، پیشەسازییا کیمیایی برِێن پێدڤی ژ ئەمونیای بەرهەم ئینان ئەلمانیا و جیهان ژی ژ پاشکۆیەتیا پەینێ نیتراتێ چیلی رزگارکر. و بڤێ ئێکی کیمیا گەران نەهێلا ئاگەهداریا مالّتوّس سەر نەگرت. و دگەل هندێ ژی هاتە سەلماندن کو سەرکەفتن یا تەتل بوو. و کریارا پێکئینا ئەمونیای یا نوی بوو بنچینە بۆ بەرهەمئینانا ترشێ نایتریك کو ددروستکرنا گەلەك تەقەمەنیاندا بکارهات کو دجەنگاندا بکاردهات و ئەورۆپا و جهێن دی ل سەر رووبێ عەردی، دنیڤا ئێکێ ژ سەدێ بیستێ هەژاندن.

چەند پرسیارەك:

1. گرنگترین بکارئینانێن ئەمۆنیای چنە؟
2. هابەری، چ دیت دەمێ بەرهەم ئینانا ئەمۆنیای دبن پەستانەکا بلندتر دا تاقیکری؟

لادانا هاوسەنگیێ

نیشانێن ڕاییکاری (الاداء)

- ژ کاریگەریا ئەوان هۆکاران قەدکۆلیت ئەوێن دبنە ئەگەرێ تێکچوونا هاوسەنگیێ.
- ل ئەوان بارودۆخا قەدکۆلیت کو کارلیێکێ دکەنە کارلیێکەکا تەمام.
- کارێ ئایۆنێ هاوبەش شرۆڤە دکەت.

د سیستەمێن کو دگەهنە هاوسەنگیا کیمیایی برێن ڕێژەییا کارلیێککر یان و بەرهەمان وەك خۆ دمینن. بەلێ گوهۆڕینا خەستی یان پەستان یان پلەیا گەرمیێ دبیت بارێ هاوسەنگیێ بگۆهۆڕیت و برێن ڕێژەییا کارلیێکریان و بەرهەمان دگوهۆڕیت. و ب لادانا هاوسەنگیێ ب ئاراستێ دخوازین، پتریا جارا کیمیا گەر دشێن داهاتێ ئەو بەرهەمێن دڤێن باش بکەن.

پیشبینیا ئاراستێ لادانێ

ل ســـــالا 1888 ێ، کـیـمـیـا گـەرێ فـەرەنسی هـێنـری لـویس لـوشاتـیـلـیێه (Henri Louis Le Châtelier) بنەمایەك گەشەپێکر ڕەوتەك بۆ پێشبینیا کاریگەرییا هەر گرژییەکێ ل سەر سیستەمەکێ هاوسەنگ دەستەبەر دکەت. ئەڤە دەقێ بنەمایێ لوشاتلیێیە: **ئەگەر سیستەمەکێ هاوسەگ کەفتە بەرگرژییەکێ، هاوسەنگی بەرەڤ ئەوی لای لاددەت کو ببیتە ئەگەرێ نەمانا ئەوێ گرژییێ**، ئەڤ بنەمایە بۆ هەموو هاوسەنگییەکا دینامیکی ڕاستە، کیمیایی بیت یان فیزیایی. گوهۆڕینا خەستی و پەستان و پلەیا گەرمیێ بنەمایێ لوشاتیلیێیە ڕوون دکەت.

گوهۆڕینێن خەستیێ

زێدەکرنا خەستیا هەر کارلیێککریەکی، گرژییەکە کاردکەتە سەر سیستەمێ هاوسەنگ، دا بنێڕینەك ئەڤێ کارلیێکا منگرتی:

$$A + B \rightleftarrows C + D$$

زێدەکرنا خەستیا A گرژییەکێ پەیدا دکەت بۆ نەهێلانا ئەڤێ گرژیێ هندەك ژ A یێ زێدەکری دگەل B کارلیێکێ دکەت بۆ پێکئینانا هەردوو بەرهەمێن C و D . سیستەم دێ گەهتە بارێ هاوسەنگییا نوی دگەل خەستیەکا A یا پتر ژ بەری زێدەکرنێ، دگەل خەستییەکا کێمتر یا B شێوەیێ 7-4 کاریگەریا زۆربوونا خەستیا کارلیێککری ل سەر سیستەمێ هاوسەنگ دیاردکەت. و ب هەمان شێوە زێدەکرنا خەستییا B ، کارلیێکێ بۆ لایێ ڕاستێ پالددەت. هەروەسا کێمبوونا خەستیا C یان D هەمان کاریگەر یێ پەیدا دکەت ئەوا زۆربوونا خەستیا A و B ل سەر بارێ هاوسەنگیێ پەیدا دکەت، ئانکو هاوسەنگی بۆ لایێ ڕاستێ لاددەت.

بەلێ گوهۆڕینا خەستیێ هیچ کاریگەرییەك نینە ل سەر بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگیێ چونکی ئەڤان گوهۆڕینا کاریگەریەکا یەکسان هەیە ل سەری و ژێریێ دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگی. ژبەر هندێ خەستیێن نوی هەمان بەهای ددەن یان هەمان ڕێژەیا ڕەنووسییا جێگیرێ هاوسەنگی، دەمێ سیستەم دگەهیتە بارێ هاوسەنگیا نوی. گەلەك کریارێن کیمیایی هەنە، کارلیێکێن نە وەکهەڤن کو کارلیێککری یان بەرهەم د دۆخێن جودا دانە. خەستییا ماددەیێن پاقژ یێن ڕەق و شل ناهێنە گوهۆڕین، ئەو زاراف دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیدا ناهێنە نڤێسین. هەروەسا توێنەرەکێ وەك ئاقێ د سیستەمەکێ ترش و تفت تێدا بیت.

ناچیتە دناڤ دەربڕینا جیگیریێ هاوسەنگیدا. دبەندێ 4 دا، ل دەربڕین K_w ئەڤ زاراڤە بکارئینایە. ئەو کارلێکا ل خووە ئایونێنا ئاڤێ نیشانددەت ئەڤەیە:

$$2H_2O\ (l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

هاوکێشا K_w ئەڤەیە: $K_w = [H_3O^+][OH^-]$

ئەڤ هاوکێشا ل خوارێ، سیستەمێ هاوسەنگییا لێکهەڵوەشانا کاربۆوناتێ کالسیۆمێ ڕەق نیشا ددەت:

$$CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + CO_2(g)$$

بەرهەمێن ئەڤێ کارلێکێ، ماددەیێن ڕەق و گازن و ژبەرکو $CaCO_3$ و CaO دوو ماددەیێن ڕەقن، ژبەر هندێ ل دەربڕینا جێگیریێ هاوسەنگیدا دەرناکەڤن ژبەر هندێ دەربڕینا جێگیریێ هاوسەنگی دێ ب ئەڤی جۆری بیت:

$$K = [CO_2]$$

دوانۆکسیدێ کاربۆن ئەو ماددەیێ ئێکانەیە د سیستەمیدا کو ل دەربڕینا جێگیریێ هاوسەنگیدا دەردکەڤیت.

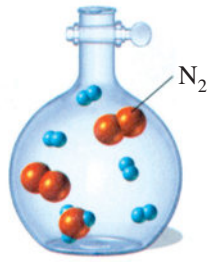
گوهۆڕینا پەستانێ

گوهۆڕینا پەستانێ، تەنێ کاریگەری هەیە ل سەر سیستەمێ گازیێ هاوسەنگ. دا کو گوهۆڕینا پەستانێ کاربکەتە سەر سستەمی، پێدڤیە هژمارا گشتییا مولێن گازێ ل لایێ چەپێ هاوکێشێ جیاواز بن ژ هژمارا گشتیا مۆلێن گازێ ل لایێ ڕاستێ هاوکێشێ. دا بنێرینە ئامادەکرنا ئەمۆنیا ب ڕێکا هابەری (Haber) دێ بینین لایێ کارلێککریێن هاوکێشێ چوار مۆلێن گازێ و یێن لایێ بەرهەمێن ئەڤێ هاوکێشێ دوو مۆلێن گازێنە

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

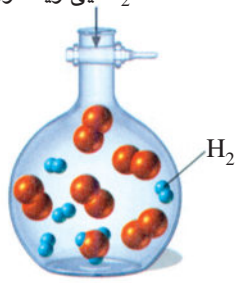
پێشبینیا رووداندا چ دکەی ئەگەر گرژی ژ بەرزبوونا پەستانێ پەیدابوو بیت؟ ئەرێ سیستەم دێ لادەت ب ڕێکەکا جیاواز ژ ئەڤێ گرژیێ؟ بەرزبوونا پەستانێ دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا خەستییا هەموو جۆران. سیستەم دێ هژمارا مۆلان کێم کەت، و لدویڤدا ژ پەستانا گشتی ژی، ئەوژی ب لادانا هاوسەنگیێ بۆ لایێ ڕاستێ، ژ هەر چوار مۆلێن کارلێککر یان: نایتروجین و هایدۆجین، دوو مۆلێن بەرهەم ئەمۆنیا پێك دئێت. بۆ بەرهەمئینانا بڕەکا پترا ئەمۆنیا. و ب کارکرنا N_2 و H_2 سیستەم دشێت ژمارا مۆلێن گشتی کێم بکەت. ئەڤ کارە دێ بیتە ئەگەرێ نزمبوونا پەستانێ، لسەر ڤێچەندێ ژی کو پەستانا هاوسەنگییا نوی هێشتا ژ ئەوا پێشتر ل سەربوو بەزترە، بەلێ نە ب هەمان ئەوێ بەرزیا پەستانێ ئەوا ژ ئەگەرێ گرژییا دەستپێکی پەیدابووی. بەرزبونا پەستانێ ل سەر گازێن پەنگاندی دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا خەستییا ئەڤان گازان و دگەل هندێ کو گوهۆڕینا پەستانێ دبیت بارێ هاوسەنگیێ لاددەت بەلێ کارنا کەتە سەر بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگی. ئەو ئەمۆنیایێ ب ڕێکا هابەری پەیدا دبیت، بەردەوام دەردئینت ب شل کرنا وی بۆ ئەمۆنیایێ شل. ئەڤ کریارا شل کرنێ پتریا بەرهەمێ ددوخێ گازیدا ئەوا کارلێك تێدا ڕووددەت لادبەت. هەروەسا نزمکرنا بەشە پەستانا گازا NH_3 دئامانێ کارلێکێدا. گرژیەکە وەك ئەوێ گررژییێە ئەوا پەیدا دبیت ژ کێمکرنا خەستییا بەرهەمی ئەوا هاوسەنگیێ بۆ لایێ ڕاستێ لاددەت.

(أ)

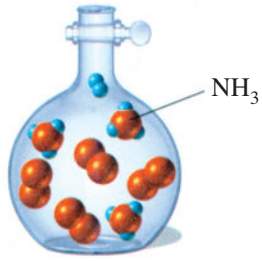


N_2 یێ زێدەکری

(ب)



(ج)



$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$

شێوێ 4-7 (أ) NH_3 و ، H_2 و N_2 دبارێ هاوسەنگیدان د ئامانەکێ دەرگرتیدا: ب) کرنە سەرا زێدەتر یا N_2 دبیتە ئەگەرێ گرژیێ و کاردکەتەسەر سیستەمی هاوسەنگێ سەرەتایی. ج) بارێ نوی یێ هاوسەنگیا ئەڤی سستەمی خەستییەکا زێدەتر یا هەی ژ خەستیا سەرەتاییا N_2، و خەستیەکا کێمتر یا H_2 و خەستیەکا زۆرتر یا NH_3 .

و پەستانا گشتی بەرزدبیت، ئەگەر گازەکا سست وەك هیلیۆم بکەینە دناڤ ئامانێ کارلێکێ یێ بۆ ئامادەکرنا ئەمۆنیای بەرهەڤکری، بەلێ بەشە پەستانێن گازێن هەین دکارلێکێدا ناهێنە گهۆڕین، ژبەر هندێ زۆربوونا پەستانێ ب تێکرنا گازەکا نەکارلێکری و نە بەرهەم هاتیبیت کارناکەت سەر بارێ هەوسەنگیێ سیستەمێ کارلێکێ.

گوهۆڕینا گەرمیێ

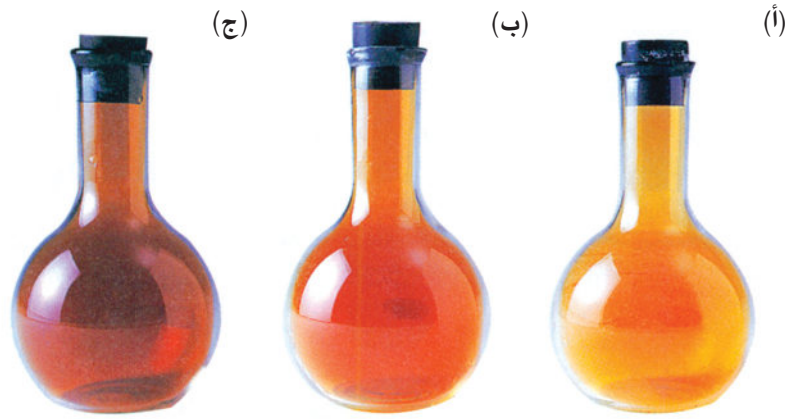
کارلێکێن بەروڤاژی (پێچەوانە) یێن گەرمیدەر ب ئێك ژ هەر دو لادا و گەرمیمژ ب لایێ دی دا، کاریگەریا گوهۆڕینا پلەیا گەرمییا تێکەلەکێ هاوسەنگ گرێدایە ب هندێڤە کا کیژ ژ وان دوو کارلێکێن پێچەوانە گەرمی مژە و کیژ وان گەرمی دەرە؟

لدویڤ بنەمایێ لوشاتیلیێ تێکرنا وزەی ب شێوەێ گەرمیێ، هاوسەنگییێ بەرەڤ ئەوی لای دێ بەت کو گەرمیمژە، ئەو ژی کارلێکا گەرمیمژ باو دکەت بەلێ لابرا وزێ کارلێکا گەرمی دەرباو دبیت، بەرزبوونا پلەیا گەرمیێ لەزاتییا هەر کارلێکەکێ زێدە دکەت. دگەل هندێدا لەزاتییا هەردوو کارلێکێن پێچەوانە دسیستەمێ هاوسەنگدا بشێوەکێ یەکسان زێدە نابیت، ب ئەڤێ چەندێ بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگییا سیستەمەکێ دیاریکری ب گوهۆڕینا پلەیا گەرمیێ دهێتە گوهۆڕین:

بەرهەمئینانا ئەمۆنیا ب ڕێکا (هابەری) گەرمیدەرە، وزە ب شێوێ گەرمی د لایێ بەرهەمێن هاوکێشێ دنڤێسین:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g) + 92\ kJ$$

پلەیا گەرمیا بەرز (بلند) لێکهەلوەشانا ئەمۆنیا باو دکەت، کارلێك گەرمیژە. بەلێ دپلەیا گەرمییا نزمدا، کارلێکا پێشینە گەلەك هێدی دبیت و ژ لایێ بازرگانیڤە بێ مفایە. گەرمیا هاتیە بکارئینان چارەسەر یەکا مامناوەندە دناڤبەرا پێدڤیێن دینامیکیا کارلێکێ و هاوسەنگییێ. هند یا بلندە تێرا هندی بکەت بلەز بگەهینە بارێ هاوسەنگییێ، بەلێ هند ژی یا نزمە تێرا هندێ بکەت کو خەستیا ئەمۆنیای دبارێ هاوسەنگیدا گرنگ بیت. پلەیەکا گەرمییا مامناوەندی (نزیکی 500°C) و پەستانەکا زۆر بەرز (1000- 700 atm) پێدڤینە بۆ بەرهەمئینانا داهاتەکێ گونجایێ ئەمۆنیای هەروەسا بەرهەمئینانا چواروکسیدێ دوانە نایترۆجینی N_2O_4 ێ بێرەنگ، ژ NO_2 ێ قەهوائیێ تێر، کارلێکەکا گەرمیدەرە شێوێ 7-5 دیاردکەت چەوان پلەیا گەرمیێ کاردکەتە سەر هاوسەنگیا ئەڤی سیستەمی. شێوێ 7-5 (ب) تێکەلێ هاوسەنگێ NO_2/N_2O_4 دپلەیەکا گەرمیا 25°C دا دیاردکەت. ئەگەر پلەیا گەرمییا سیستەمی هاتە نزمکرن بۆ 0°C، سیستم تووشی گرژیێ دبیت (لابرنا وزەی ب شێوێ گەرمی). بۆ ڕاستڤەکرنا ئەڤی گرژیێ سیستم بەرەڤ لایێ ڕاستێ لاددەت، یان بۆ لایێ کارلێکا گەرمیدەر، ئەڤ لادانە بڕا گازا N_2O_4 یا بێرەنگ زێدەدکەت و بڕا گازا NO_2 یا قەهوائی کێم دکەت، وەك دشێوێ 7-5 (أ) دا دیارە. چونکە بڕا زۆرترا N_2O_4 ێ بێ ڕەنگ د تێکەلیدا هەیە. بەهایێ K یێ بەرزبووی. دەمێ سیستم هەتا 100°C گەرم دکەین، گرژی ب وزەیا ئێخستیە سەر دهێتە نیشادان، هاوسەنگی بۆ لایێ چەپێ لاددەت، یان بەرەڤ ئاڕاستێ کارلێکا گەرمی مژ، ئەڤ لادانە بڕا گازا N_2O_4 یا بێ ڕەنگ کێم دکەت و بڕا گازا NO_2 یا قەهوائی زێدەدکەت، هەر وەك د شێوێ 7-5 (ج) دا دیارە. و چونکی بڕەکا کێمتر ژ N_2O_4 دتێکەلیدا هەیە.



شێوێ 5-7 پلەیێن گەرمییا جیاواز دشێن سیستەمێ هاوسەنگیێ لا بدەت، دا کو بگەهیتە بارەکێ هاوسەنگییا نوی.

$$2NO_2(g) \rightleftarrows N_2O_4(g) + \text{گەرمی}$$
بێ ڕەنگ — قەهوایی

بەهایێ K ێ کێم کر. گوهۆڕینا پلەیا گەرمیێ بەهایێ K دگوهۆڕیت، ئەڤە ئانکو ئەو سیستەمێ کارلێکا پێشینە گەرمی دەربیت، بەهایێ جێگیرێ K کێم دبیت ب بەرزبوونا پلەیا گەرمیێ. بەلێ کارلێکا گەرمیمژ وەك لێکهەڵوەشانا کاربۆناتێ کالسیۆم، وزە تێدا ب شێوێ گەرمی ل لایێ کارلێککر یێن هاوکێشێ دەردکەڤیت:

$$556\ kJ + CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + CO_2(g)$$

بەرزبوونا پلەیا گەرمیێ ژ ئەگەرێ تێکرنا وزەی د سیسەمیدا دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا بەهایێ K ، و لادانا هاوسەنگییێ بۆ لایێ ڕاستێ. دشیاندایە دو کارلێکێن سیستەمی ب هاریکاریا هاندەرەکێ گونجای ب لەز بکەین، بەلێ هاندەر کارنا کەتە سەر برێن ڕێژەیی دبارێ هاوسەنگیدا، بەلکۆ بتنێ کاردکەتە سەر لەزاتیێن بوینە ئەگەرێ گەهشتنا هاوسەنگییێ. ئەگەرێ ئەڤێ چەندێ ئەوە کو هاندەر لەزاتیا هەردو کارلێکێن پێشینە و پاشینە زێدە دکەت، د سیستەمەکێ دیارکریدا. ژبەر هندێ هاندەر کارناکەنە سەر بەهایێ K .

ئەو کارلێکێن بەرەڤ تەمامبوونێ دچن:

ئەو کارلێکن (کارلێکرنێ) بەرەڤ تەمامبوونێ دچن:

هندەك کارلێك کو ئاوێتێن هوسا تێدانە کو ژ کارلێکا دناڤبەرا ئایۆنێن گیراوان پێك دهێن هوسا دیاردبن کو بەرەڤ تەمامبوونێ دچن، ب جۆرەکی ئایۆن ب شێوەکی نزیکە ب تەمامی دگیراوەیدا نامینن و ڕادەیا کارکرنا (نەمانا) ئایۆنێن کارلێکری و دگیراوەیدا گرێدایە ب توانەوەیێتیا ئاوێتێ بەرهەمهاتی و پلەیا ئایۆنێنا وی. هوسا ئەو بەرهەمێ وەك گاز دەردکەڤیت یان وەك ماددەکێ ڕەق دنیشیت، یان زۆر کێم دئایۆنیت. بڕەکا زۆر یا ئایونێن کارلێککری لا دبەت ئەوێ ئەڤ بەرهەمە پێکئینای، دا بنێرینە هندەك نموونەیان دەربارێ ئەوان کارلێکێن دناڤبەرا ئایۆنان و بەرەڤ تەمامبوونێ دچن.

پێکهاتنا گازێ

ئەو ماددێن نە جێگیرێن ژ کارلێکێن ئایۆنی پەیدا دبن، ب خۆ لێکهەڵدوەشن. بۆ نموونە ترشێ کاربۆنیەك H_2CO_3 دڤەخوارنێن کاربۆنێنکریدا لێکهەڵدوەشین و گاز پەیدا دبیت:

$$H_2CO_3(aq) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$$

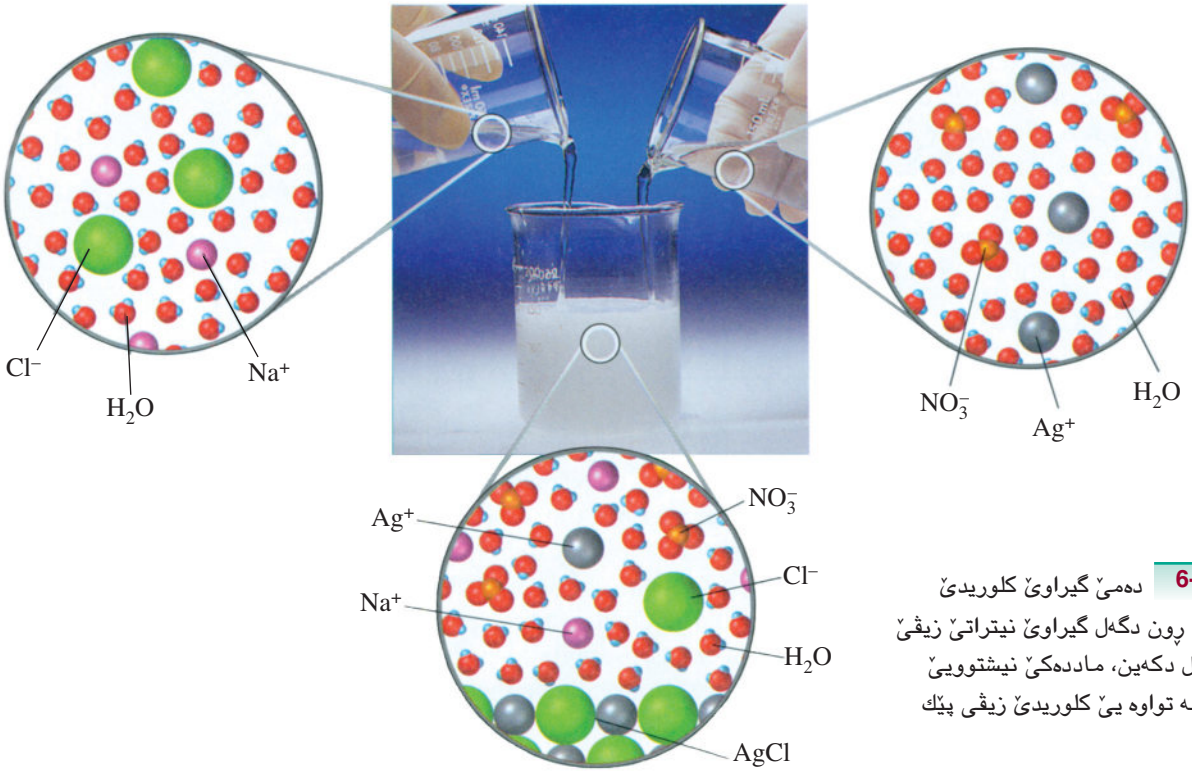
ئەڤ کارلێکە ب کریاری هەتا تەمامبوونێ ڕوو ددەت، چونکە ئێك ژ بەرهەمان CO_2 یە وەك گاز دەرباز دبیت ئەگەر ئامانێ قەکری بیت.

پەیدابوونا ماددەیەکێ نیشتو:

هەکو دوو گیراوێن کلوریدێ سۆدیۆم و نیتراتێ زیڤی تێکەل دکەین، ئێکسەر ماددەکێ نیشتویێ سپی ژ کلوریدێ زیڤی پەیدا دبیت، هەر وەك دشێوێ 7-6 دا دیارە. هاوکێشا ئایۆنیا گشتیا ئەڤێ کارلێکێ ئەڤەیە:

$$Na^+(aq) + Cl^-(aq) + Ag^+(aq) + NO_3^-(aq) \rightarrow Na^+(aq) + NO_3^-(aq) + AgCl(s)$$

ئەگەر بڕێن کیمیایی هاوکێشێن هەردو تواوان تێکەل کرن، تنێ ئایۆنێن Na^+ و NO_3^- ب بڕێن گرنگ دێ دگیراویدا مینن. و ئایۆنێن هەر ئێك ژ AgCl نزیکە دێ ژ گیراوێ جدا بن و ماددەیەکێ نیشتو پێك دئینن ئەوژی AgCl ە. ئەگەر ژی ئەوە کو شیانا توانەوەیا AgCl دئاڤێدا گەلەکا کێمە، ژبەر هندێ Ag وەك نیشتو ژ گیراوەی جودا دبیت چونکە گیراوە یێ تێربوویە، هوسا کارلێك بەرەڤ تەمامبوونێ دچیت. چونگە ب شێوەکێ بنچینەیی بەرهەمەکێ نەتواوە پێکهات.



شێوێ 7-6 دەمێ گیراوێ کلوریدێ سۆدیۆمێ ڕون دگەل گیراوێ نیتراتێ زیڤێ ڕون تێکەل دکەین، ماددەکێ نیشتوویێ سپی یێ نە تواوە یێ کلوریدێ زیڤی پێك دهێت.

پەیدابوونا بەرهەمەکێ لاواز ئایۆنیو

کارلێکێن هاوکێشبوونێ دناڤبەرا ئایۆنێ H_3O^+ ێ گیراوێن ترش و ئایۆنێن OH^- ێ گیراوێن تفت دبیتە ئەگەرێ پێکهاتنا گەردێن ئاقێ، کو زۆر لاواز دبیتە ئایۆن. و ئەڤ کریارە کارلێکا دناڤبەرا HCl و NaOH دا ڕوون دکەت. کو گیراوێ HCl ئایۆنێن H_3O^+ و Cl^- ددەتە گیراوەی، و گیراوێ NaOH ئایۆنێن Na^+و OH^- ، . وەك هاوکێشا ئایۆنینا ل خوارێ دیاردکەت:

$$H_3O^+(qa) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq) + 2H_2O(l)$$

لابرنا ئایۆنێن سەیرکە (نابەشدار)، دبیتە ئەگەرێ هاوکێشا ئایۆنیا پەتیا ل خوارێ:

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$$

چونکە ئایۆنێنا ئاقێ یا لاوازە. نزیکە پتریا وێ ب شێوێ گەردان هەیە و هوسا. دەمێ ئایۆنێن هایدرۆنیۆم و ئایۆنێن هایدرۆکسیدی ب بڕێن سەرەتایێن یەکسان هەبن، ب شێوەکێ نزیکە تەمام د گیراوەیدا نەمینن و کارلێك بەرەڤ تەمامبوونی دچیت، چونکە بەرهەم بشێوەکێ لاواز دئایۆنین.

کارێ ئایۆنێ هاوبەش

بکارپێکرنا بنەکایێ لۆشاتیلیێ. دشێت کارلێکەکا هاوسەنگ بەرەڤ لایێ خوازتی (داخوازکری) لابدەت، منگرتی گازا کلۆریدێ هایدرۆجین کرە سەرگیراوەکێ تێری کلۆریدێ سۆدیۆم. کلۆریدێ هایدرۆجین زۆر دئاڤێدا دبوهوزیت و ب تەمامی دئایۆنیت:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەڤ هاوکێشا ل خوارێ وەسفا هاوسەنگیا گیراوێ تێرێ کلۆریدێ سۆدیۆم دکەت.

$$NaCl(s) \rightleftarrows Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

دەمێ کلریدێ هایدرۆجینی ب بڕەکا پێدڤی دبوهوزیت، خەستیا ئایۆنێن Cl^- د گیراوەیدا زێدە دبیت. ئەڤ زێدەهیە دبیتە ئەگەرێ گرژیا سیستەمێ هاوسەنگ و ل دویڤ بنەمایێ لۆشاتلیێیە. لابرنا ئەڤێ گرژیێ ب ئێککرتنا بڕەکا ئایۆنێن Cl^- ێ کرییە سەر دگەل بڕەکا هەڤ هێزا ئایۆنێن Na^+ دبیت. ئەڤە دبیتە ئەگەرێ نیشتنا بڕەکا NaClێ ڕەق، کو دبیتە ئەگەرێ نەهێلانا ئەوێ گرژییا ژ کلوریدێ کرییە سەر پەیدابووی. بەلێ هاوسەنگیا نوی، بڕەکا زۆرتر یا نەستیا ئایۆنێن کلوریدێ تێدایە، بەلێ خەستیەکا کێم یا Na^+ . سەر هندێرا ئەنجامێ لێکدانێ $[Na^+]$ و $[Cl^-]$ ناگوهۆریت و بەهایێ خوێێ بەرێ دپارێزیت، **ئەڤ دیاردەیا تێکرنا ئایۆنەکێ هاوبەشی دناڤبەرا دو تواوە تێدا دبیتە ئەگەرێ نیشتن یان کێمکرنا ئایۆنێن بوونی، نموونەیەکا کارێ ئایۆنێ هاوبەشە common-ion effect** .

هەروەسا کارێ ئایۆنێ هاوبەش دیاردبیت دەمێ ئێك ژ ئایۆنێن ئەلکترۆلیتەکێ لاواز دکەینە سەر گیراوەکێ دیاریکری. بۆ نموونە ترشێ ئەسیتیك (سیهێك) CH_3COOH، ئەلکترۆلیتەکە ژ ئەڤی جۆری. گیراوی $0.1M\ CH_3COOH$ ب ڕێژا نزیکی 1.3%، د ئایۆنیت و ئایۆنێ هایدرۆنیوم H_3O^+ و ئایۆنێ سرکات CH_3COO^- پێك دئینت، ئەڤ هاوکێشا ل خوارێ هاوسەنگیا ئایۆنی دیاردکەت:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

تێکرنا برِەکا کێما سرکاتیِ (سیهێکا) سۆدیۆم (خۆیەکا ئایۆنییە، ب تەمامی د ئاڤێدا لێکهەلدوەشێت) بۆ سەر گیراویِ ترشیِ سرکە (سیهێك) (ترشیِ ئەسینیك)، خەستییا ئایۆنیِ سرکات زێدەدکەت. ب ئەڤێ چەندێ هاوسەنگی ب ئەوی لای لاددەت کو برِەکا ئاوِنیِ سرکاتیِ کاردکەت (دمەزێخیت). لدویڤ بنەمایێ لۆشاتیلیێ. دێ هژمارەکا پتر ژ گەردێن ترشیِ پسرکە پەیدا بن و خەستیا ئایۆنێن هایدرۆنیومی دێ کێمبیت. بشێوەکیِ گشتی. تێکرنا خۆیەکا ئایۆنکیِ هاوبەش تێدا بیت بۆ سەر گیراوەکیِ ئەلەکترۆلیتەکیِ لاواز، ئایۆنینا ئەڤی ئەلکترۆلیتی کێم دکەت. شێوێ 7-7 دوو گیراوان دیاردکەت ئەوژی: 0.25 M CH_3COOH ل لایێ چەپ. کو بەهایێ pH وی 2.7 ـە، 0.10 M CH_3COONa ل ناڤەڕاستدا، ب تێکەڵکرنا ئەڤان دوو گیراوان ئەو گیراویِ ل لایێ ڕاستیِ دیار پەیدا دبیت و بەهایێ pH وی (4.5)ـە، کو کێمبوونا [H_3O^+] نیشاندەدت، و لدویڤدا کێمتر ئایۆنێنا ترشیِ سرکە.

شێوێ 7-7 گیراویِ CH_3COOH یِ لایێ چەپ، دگەل گیراویِ CH_3COONa یِ ناڤەڕاست تێکەل دکەین کو هەردو یان ئایۆنیِ هاوبەشیِ CH_3COO^- تێدایە، و ژ ئەڤیِ تێکەلکرنیِ گیراویِ ل لایێ ڕاست پەیدا دبیت، کو ب ترشیا کێم دهێتە جوداکرن، ژ کێم ئایۆنێنا ئەڤی ترش پەیدا بوویە. ڕەنگێن ئەڤان گیراوان ژ تێکرنا ناسەرەوێن ترش – تفت پەیدا بوینە.

پێداچوونا بەندیِ 7-2

1. سێ ڕێکێن دبنە ئەگەریِ تێکچوونا هاوسەنگییا کیمیایی بێژە.
2. سێ بارێن کارلێکا ئایۆنی تێدا دگەهیتە تەمامبونیِ وەسف بکە.
3. کاریگەریا ئایۆنیِ هاوبەش وەسف بکە.
4. پناسا ئایۆنیِ هاوبەش دهەر ئێك دئەڤان بارێن ل خوارێدا دەستنیشان بکە:
   أ. تێکرنا 5 g ژ NaCl بۆ سەر گیراویِ 2.0 M HCl .
   ب. تێکرنا 50 mL ژ گیراویِ 1.0 M CH_3COONa بۆ سەر گیراویِ 1.0 M CH_3COOH .
   ج. تێکرنا 10 دەندکێن NaOH بۆ سەر 100 mL یێن ئاڤیِ.
5. پێشبینیا کاریگەریا کێمکرنا پەستانیِ ل سەر سیستەمێن هاوسەنگێن ل خوارێ بکە:
   أ. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl(g)$
   ب. $NH_4Cl(s) \rightleftarrows NH_3(g) + HCl(g)$
   ج. $2H_2O_2(aq) \rightleftarrows 2H_2O(l) + O_2(g)$
   د. $3O_2(g) \rightleftarrows 2O_3(g)$

هزرەکا ڕەخنەگر

6. **پێشبینیا ئەنجامان**: دوانۆکسیدیِ کاربۆن د گەل ئاڤیِ کارلێکیِ دکەت و ئایۆنیِ بیکاربۆنات و ئایۆنیِ هایدرۆنیۆم پێك دئینن، هەناسە هەلکێشانا بلەز دبیتە ئەگەریِ هەناسەدانا برِەکا زۆرترا دوانوکسیدیِ کاربۆن ژ باریِ ئاسایی بلەز هەناسە هەلکێشان چەوان کاردکەتە سەر pH یِ خۆینێ؟ بەرسڤا خۆڕ ڕوونا بکە.

هاوسەنگی دگیراوێن ترش و تفت و خوییاندا

نیشانەییێن بجهئینانێ

- تێگەهێ جێگرێ ئایۆنێ ترش ڕوون دکەت و دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگی دنڤێسیت.
- کارێ گیراوێن ڕێکخەر شرۆڤە دکەت
- ئاوێنی کاتایۆن و ئانایۆن پێك بەراورد دەکات.

جێگیرێ ئایۆنێنێ ترشێ لاواز، Ka

نزیکی 1.3% ێ ژ گەردێن تواوە (بۆ هوژی) دگیراوێ ترشێ سرکە دا 0.1 M ئایۆنێن بووینە دپلەیا گەرمییا ژورێدا. ڕێژا مایی، 98.7% ژ گەردێن ترشێ سرکیك، CH_3COOH، دمینن ئایۆنێن نەبووی. هوسا گیراوەی سێ جۆرێن تەنۆکان دبارێ هاوسەنگیدا تێدا دبن کو ئەڤەن: گەردێن CH_3COOH و ئایۆنێن H_3O^+ و ئایۆنێن سرکات CH_3COO^-، ژبەر هندێ دشێن دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگی ئایۆنێنا ترشێ سرکە ب ئەڤی شێوەی بنڤێسین.

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$$

$$K = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][H_2O]}$$

جهێ تێبینێیە، خەستیا ئاڤێ ناچیتە د دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیدا. ژبەر کو ئاڤ تویْنەرە، و چونکە هژمارا گەردێن ئاڤێ گەلەك پترن ژ هژمارا گەردێن ترشێ سرکە. و بێی ببیتە ئەگەرێ هیچ خەلەتیەکا بیڤایی، دێ شێین هوسا دانین کو خەستیا گەردێن ئاڤێ جێگیر دمینیت دگێراوێن هوسا دا، هوسا ژی دێ ئەنجامێ $K[H_2O]$ جێگر مینیت، چونکە K و $[H_2O]$ هەردوو جگیرن:

$$K[H_2O] = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3HOOCH]}$$

دشێین لایێ چەپێ هاوسەنگیّ کورت بکەین $K_a = K[H_2O]$:

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH^-]}$$

دبێژنە جێگیرێ K_a جێگرێ ئایۆنێنا ترش **acid ionization constant**، و ب جێگیرێ هاوسەنگیێ کارلیکا ئایۆنێنا ترشی دهێتە پێناسەکرن، جێگیر ئایۆنێ ترش K_a، وەك جێگرێ هاوسەنگیێ، K، دپلەیا گەرمییا دیارکریدا جێگرە، بەلێ بەهایەکێ نوی وەردگریت دهەر پلەیەکا گەرمییا نویدا. بەهایێ جێگیرێ ئایۆنێنێ ترشێ لاواز بچووك دیاردکەت، و بۆ دیارکرنا ڕەنووسە بەهایێ جێگرێ ئایۆنێنێ ترشێ سرکە دپلەیا گەرمییەکا دیارکریدا، پێدڤی زانینا خەستییا هەر ئێك ژ ئایۆنێن H_3O^+، CH_3COO^- ، و گەردێن CH_3COOH دکەت دبارێ هاوسەنگیدا. و چونکی بەشە ئایۆنێنا CH_3COOH ، دئاڤێدا ئایۆنین H_3O^+ و ئایۆنێن CH_3COO^- بەرهەم دئینیت، دێ شێین ئەڤان خەستییان بکرپار بهەژمێرین ب پیڤانا pH ێ گیراوەی.

خشتێ 7-2 ئایۆنێنا ترشێ سرکه (سیهێك)

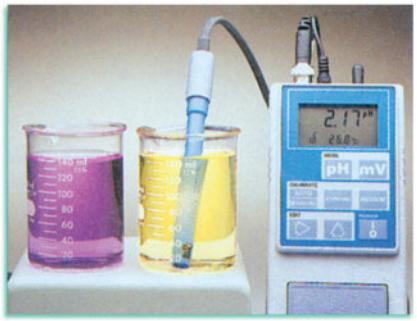
K_a	$[CH_3COOH]$	$[H_3O^+]$	%	
1.79×10^{-5}	0.0987	0.00133	1.33	0.100
1.82×10^{-5}	0.0491	0.000945	1.89	0.0500
1.81×10^{-5}	0.00958	0.000417	4.17	0.0100
1.82×10^{-5}	0.00471	0.000293	5.86	0.00500
1.82×10^{-5}	0.000874	0.000126	12.6	0.00100

خشتەیێ 7-2 زانیاریێن ئایۆنێن و جێگرێ هندەك گیراوێن ڕوونێ ترش سرکه د 25°C دا دیاردکەت. بنێڕه ڕەنووسه بەهایێ K_a ێ هەمی گیراوێن مۆلاریتیا وان دیارکری نیمچه (جووتن، دشێێن ڕەنووسه بهایێ K_a یێ CH_3COOH د 25°C دا دیاربکەین، خەستییان بگوهۆڕین ب ڕەنووسه بەهایان د دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگییدا:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

دپلەیا گەرمییا جێگیردا، زۆر بوونا خەستیانا ئایۆنێن CH_3COO^- ، ب تێکرنا سرکاتێ سۆدیۆم دبیته ئەگەرێ تێکچوونا هاوسەنگیێ، هەروەك بنەمایێ لۆشاتیلیێ پێشبینی دکەت. ئەڤ تێکچوونه دبیته ئەگەرێ نزمبوونا $[H_3O^+]$ و زۆربوونا $[CH_3COOH]$. ل دوماهیێ سەر ژ نوی هاوسەنگی پێکدهێت بێی کو بەهایێ K_a بهێته گوهۆڕین، بەلێ ب خەستییەکا زۆرترا گەردێن ترشێ سرکەیێ نە ئایۆنبو و خەستیا کێمترا ئایۆنێن H_3O^+ ئەوا بەری تێکرنا CH_3COO^- هەی. و گوهۆڕینێن خەستییا ئایۆنێ هایدرۆنیومی کاردکەته سەر pHێ. د ئەڤێ نموونێدا نزمبوونا $[H_3O^+]$ ئانکو زۆربوونا pH ێ گیراوەی.

(أ)



(ب)

شێوێ 7-8 (أ) بیکەرێ (کۆپێ شیشەی) لایێ چەپێ گیراوەکێ ڕێکخەر و ناسەرەوەیەکێ تێدا کو pH = 5 بنێزیکی نیشا ددەت. بەلێ بیکەرێ لایێ راستێ ئاڤ و بڕەکا کێماا ترشی و ناسەرەوەیەك تێدایه pH پیڤ دیاردکەت کو ئەڤ گیراوه pH = 5.00.

(ب) پشتی تێکرنا 5 mL ژ گیراوێ 0.10 M HCl بۆ هەردوو بیکەران، ڕەنگێ گیراوێ دبیکەرێن چەپێا ناهێته گوهۆڕین ئەڤه نیشانا هندێ ددەت کو بەهایێ pH ێ د ئەڤی بیکەریدا نەهاتیه گۆهۆڕین ب شێوەکێ بەرچاڤ بەلێ بیکەرێ ڕاستێ ڕەنگێ گیراوەی تیدا دگۆهوڕیت، و pH پیڤ دیاردکه کو pH = 2.17

گیراوێن ڕێکخەر

گیراوێ بەرێ ترشێ لاوازێ CH_3COOH و خوێیا ئەڤی ترشێ لاواز CH_3COONa تێدایه، ژبەر هندێ دبیت گیراوه دگەل ترش یان دگەل تفتی کارلێکێ بکەت. دەمێ تێڕنا برێن کێم ژ ترشی یان تفتی، pH ێ گیراوەی نیمچه جێگیری دمینیت. ترشێ لاواز و ئایونێ هاوبەشێ CH_3COO^- ، وەك گیراوەکێ pH ڕێکخەرێ گیراوەی ڕەفتار دکەن، و چونکه ئەو بەرەڤانیا گوهۆڕینێن **pH** ێ دکەت ئەو گیراوه گیراوەکێ ڕێکخەرە **buffer solution** . شێوێ 7-8 دیار دکەت، چەوان گیراوێ ڕێکخەر و گیراوێ نە ڕێکخەر کارلێکێ دکەن دەمێ تێکرنا ترشی.

بلا هوسا دانین بڕەکا کێمیا ترشەکێ لاواز کره سەر گیراوێ ترشێ سرکه – سرکاتێ سۆدیۆم. ئایۆنێن سرکه دگەل پتریا ئایۆنێن هایدرۆنیۆمێ تێکری دێ کار لێکێ کەت، و گەردێن نە ئایونبوویێن ترشێ سرکه پێك ئینن.

$$CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow CH_3COOH(aq) + H_2O(l)$$

کریارانه، خەستییا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم و H_3O^+ و pH ێ گیراوێ جێگیر دمینن. منگرتی بڕەکا کێما تفتەکی کرە سەر گیراوێ سەرەتایی. ئایۆنێن OH^- گەل ئایۆنێن H_3O^+ کارلێکێ دێ کەن و دێ لابەن، و گەردێن ئاقێ یێن ئایۆنیو پێك دئینن. بەرامبەر ئەقێ گەردێن ترشێ سرکە دئایۆنێن. بۆ جەگرتنا ئەو نە ئایۆنێن هایدرۆنیۆمێ کو ب ئایۆنێن OH^- تێکری هاوکێش کرین:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

لڤێرێدا دیسان pH ێ گیراوەی ب کریار جێگیر دمینیت.

هەروەسا گیراوێ تفتێ لاواز کو خوێیەکا ئەوی تفتی تێدایە هەمان ڕەفتار هەیە، خەستییا ئایۆنێ هایدرۆکسیدی و pH جێگیر دمینن، دەمێ تێکرنا بڕەکا کێما ترشی یان تفتەکی. منگرتی تفتەکێ لاواز کرە سەر گیراوێ ئەمۆنیا، کو کلوریدێ ئەمونیومی تێدایە. ئایۆنێن ئەمۆنیۆمی برتۆنەکێ دێ دەنە ئایۆنێن هایدرۆکسیدێ تێکری. بۆ پێکئینانا گەردێن نە ئایۆنێن ئاقێ:

$$NH_4^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow NH_3(qa) + H_2O(aq)$$

ئەگەربڕەکا ترشی کرە گیراوەی، دێ ئایۆنێن هایدرۆکسیدێ گیراوەی پێشوازییا پرۆتۆنێن ئایۆنێن هایدرۆنیۆمێ تێکری کەن، بۆ پێکئینانا گەردێن ئاقێ یێن نە ئایۆنیو. و گەردێن ئامۆنیا دگیراوەیدا دئایۆنێن، بۆ جەگرتنا زۆربەیا ئایۆنێن هایدروکسیدێ هاتینە هاوکێشکرن ب ئایۆنێن H_3O^+ :

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

گیراوێ ڕێکخەر گەلەك کارپێکرن هەنە، و دکیمیا و فسیرلوجیدا گرنگن. خوینا مرۆڤی ب سرۆشتی pH ێ دناڤبەرا 7.3 و 7.5 دپارێزیت. و ئەڤە کارەکێ بنچینەییە چونکی گوهۆڕینەکا مەزن د (pH) یا خوینێدا ڕەنگە ببیتە ئەگەرێ تێکچوونەکا ب هێز د ئەرکێن ئاساییێن لەشیدا. شێوەیێ 9-7 نموونەیە ژ وان دەرمانێن زۆر ئەوێن گیراوێن ڕێکخەر تێدا دیاردکەت، بۆ ڕێگرتنا گوهۆڕینێن مەزن و زیانبەخش د pH یا خوینێدا.

شێوێ 9-7 زۆر بەرهەمێن بکاربر دووێن هەین گیراوێن ڕێکخەر د پێکهاتنا واندا هەنە، بۆ پاراستنا لەشی ژ گۆهوڕینێن زیانبەخشێن pH .ێ.

جێگیرێ ئاینێن ئاقێ

ل بیرا تەیە د بەندێ 4 دا، کو هەر ژ خۆ ب خۆ ئایونێنا ئاقێ کارلێکەکا هاوسەنگیە:

$$H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

هاوسەنگی ب خەستیەکا گەلەك کێما ئایۆنێن H_3O^+ و OH^- بجهدئێت. و دەربڕینا جێگرێ هاوسەنگی ژ ئەقێ کارلکا کیمییا هاوسەنگ دهێتە وەرگرتن:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

ئاڤێن (ئاڤاندن) یا خوێیان

خوێ پەیدا دبن ژ کارلێکا هاوکێشبوونێ دناڤبەرا ترش و تفتێ برۆنشتریدا. و دەمێ خوێ دئاڤێدا تویێت، ئایۆنێن موجەب (کاتایون)ێ تفتێ خوێ ژێ پێکهاتی و ئایۆنێن سالب (ئانایون)ێ ترشێ خوێ ژێ پێکهاتی بەرهەم دئینیت. پێشبینی دهێتە کرن کو گیراوە هاوکێش بیت، و ڕاستیژی کو ئاڤە گیراوێن هندەك خوێیان، وەك NaCl و KNO_3 هاوکێشن، و pH یا ئەڤ گیراوان 7 ـە. بەلێ گیراوێ ژ توانەوا کاربۆناتێ سۆدیۆم دئاڤێدا پێك دهێت ڕەنگێ کاغەزا گولبەرۆژا سور شین دکەت، نیشانە کو بەهایێ pH یێ ژ 7 یێ مەزنترە. هەروەسا کلوریدێ ئەمۆنیۆم گیراوەکی پێك دئینیت، کاغەزا گولبەرۆژا شین سور دکەت، نیشانا هندێ ددەت کو بەهایێ pH یێ ژ 7 یێ کێمترە. و شێوەیێ 7-10 خوێیێن ژ ئێکگرتنا ترش و تفتێن بهێز یان لاواز پێکهاتین دیاردکەت.

دشێین گوهۆڕینا بەهایێن pH یێ ب پشکنینا ئایۆنێن پێکهاتی شرۆڤەبکەین، دەمێ هەر ئێك ژڤان خویێا لێك هەڵدوەشن ئەگەر ژێدەرێ ئەڤان ئایۆنان ترش یان تفتێن لاواز بن، ئەو دێ کیمیاییانە کارلێکێ دگەل گەردێن ئاڤێ کەن، و دێ بەهایێ pH یێ گیراوەی جودابیت ژ 7ێ. **کارلێکا دناڤبەرا گەردێن ئاڤێ و ئایۆنێن خویێا تواوە دبیژنێ، ئاڤێن (ئافاندن) hydrolysis**. و ئەگەر ئانایونان دگەل ئاڤێ کارلێککر کریار ئاڤاندنا ئانایۆنایە، و گیراوەکێ تفتر پێدئینن. و ئەگەر کا تایونان دگەل ئاڤێ کارلێککر، کریار ئاڤاندنا کاتا یونایە، و گیراوەکێ ترشتر پێك دئینیت.

ئاڤاندنا ئانایۆنی

ل دویڤ تێگەهێ برونشتد، ئانایۆنێ خوێ، هاوەڵتفتی ئەوی ترشیە ئەوێ خوێ ژێ پێکهاتی، یا ئەو پرۆتۆن وەرگرە. و ئەگەر ترشێ لاواز بوو، هاوەڵتفت (ئانایون) دێ هندێ بهێز بیت بشێت پێشوازیا پرۆتۆنان بکەت ژ هندەك گەردێن ئاڤێ، یێن پرۆتۆنبەخش (پرۆتۆندەر).

(أ) (ب) (ج) (د)

شێوێ 7-10 ڕەنگێ نا سەرەوەیێ گشتی دیاردکەت کو pH یێ گیراوێن خوێیان ل دیڤ هێزا ترش و تفتێ خوێ پێك ئینایین جودادبن. (أ) NaCl ژ ترشەکێ بهێز و تفتەکێ بهێز پێك دهێت، ڕەنگێ ناسەرەوەی دیاردکەت کو pH یێ هاوکێشە. (ب) ناسەرەوە دیاردکەت کو pH یێ گیراوێ سرکاتێ سودیوم تفتە، سرکاتێ سودیوم ژ تفتەکێ بهێز و ترشەکێ لاواز پێکهاتیە (ج) کارلێکا ترشەکێ بهێز و تفتەکێ لاواز بۆ پێکئینانا کلۆریدێ ئەمۆنیوم. گیراوەکێ ترش پێك دئینیت، هەر وەك ڕەنگێ ناسەرەوێ ب سوریڤە دیاردکەت. (د) ترشێ لاواز و تفتێ لاواز کو سرکاتێ ئەمۆنیوم پێك دئینن، هێزا وان لێك نزیکە، ژبەر هندێ گیراوێ سرکاتێ ئەمۆنیۆم هاوکێش دەردکەڤیت.

دا کو ئایۆنێن OH^- پێك بینیت، هاوسەنگیەك بجهدهێت کو کاریگەرییا ئاڤاندنا ئانایونی دوماهیێ دبیتە ئەگەرێ زۆربوونا خەستییا ئایۆنێ هایدرۆکسید، $[OH^-]$ دگیراوەیدا. هاوکێشا هاوسەنگیا ترشەکێ لاوازێ منگرتی، HA ، دئاڤێدا بۆ پێکئینانا ئایونێ هایدرۆنیوم و ئانایونێ A^- ئەڤا ل خوارێیە:

$$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$$

ل دویڤ ئەڤێ هاوکێشێ، دشێین دەربڕینا گشتی بۆ K_a بنڤیسین. :

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

کارلێکا ئاڤاندنێ دناڤبەرا ئاڤێ و ئانایۆنێ، A^-، ئەوێ ژ ئایۆنێنا ترشێ لاواز HA پەیدابووی، ب ئەڤێ کارلێکا هاوسەنگا گشتی دهێتە دەربڕین:

$$A^-(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows HA(aq) + OH^-(aq)$$

د کارلێکا پێشینەدا، ئانایۆنێ A^- پرۆتۆنەکێ ژ گەردا ئاڤێ وەردگریت، و ترشێ لاواز HA ، و ئایۆنێ هایدرۆکسید OH^- پێك دئینیت، ڕاددەیا پێکهاتنا ئایۆنێ OH^- و بارێ هاوسەنگیێ ل سەر هێزا ڕێژەیا ئانایۆنێ A^- ڕادوەستیت. هەر چەند بەهایێ K_a ێ HA کێم بیت، ڕاکێشانا A^- بۆ پرۆتۆنان بەراورد دگەل OH^- بهێزترە. و بەرهەمئینانا OH^- زۆرتر دبیت. ئانکو هەر چەند ترشێ HA لاواز بیت دێ هەڤاڵتفێ وی A^- دێ بهێز بیت.

ئاڤە گیراوا کاربۆناتێ سۆدیۆم تفتە. ئایۆنێ سۆدیۆم Na^+ دکاربۆناتێ سۆدیۆمدا. دئاڤەگیراوەیدا کارلێکا ئاڤاندێ ب سەردا نائێت، بەلێ ئایۆنێن کاربۆنات. CO_3^{2-} وەك تفتێ بڕۆنشتد کارلێکێ دکەت. ئانایۆنێ CO_3^{2-} پرۆنەکێ ژ گەردا ئاڤێ وەردگریت. و ئایۆنێ کاربوناتێ هایدروجینی HCO_3^- یێ لاواز ئایۆنیو و ئایۆنێ OH^- پێك دئینیت:

$$CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$$

خەستیا ئایۆنێ OH^- زۆر دبیت هەتا هاوسەنگی پێك دهێت. و لدویڤدا خەستییا ئایۆنێ H_3O^+ کێم دبیت، ب جۆرەکی ئەنجامێ لێکدانا $[OH^-]$ و $[H_3O^+]$ یەکسان بیت ب جێگیریێ ئایۆنێتی ئاڤێ K_w، دپلەیا گەرمییا گیراوەیدا، ب ئەڤێ چەندێ بەهایێ pH ێ ژ 7 ێ بەرزتر دبیت و ئەو گیراوْ تفتە.

ئاڤاندنا کاتایۆنان

لدویڤ تێگەهێ برۆنشتد، کاتایۆنێ خۆێ هەڤاڵترشێ ئەوی تفتیە کو ژێپێکهاتیە. ئانکو کانایۆن پرۆتۆنبەخشە. ئەگەر تفتەکێ لاواز بوو، دێ کاتایۆن ترشەکێ هند بهێز بیت بشێت پرۆتۆنەکی ببەخشیتە گەردا ئاڤا پرۆتۆن وەرگر، بۆ پێکئینانا ئایۆنێن H_3O^+. هاوسەنگیەك پێك دهێت کاریگەریا ئاڤاندنا کاتایۆنی دوماهیێ دبیتە ئەگەرێ زۆربوونا خەستیا ئایۆنێ هایدرۆنیوم $[H_3O^+]$د گیراوەیدا.

تەمامکاری دزانستاندا

گیراوێن ڕێکخەر دخوینێدا

pH ێ سروشتیا خوینێ pH = 7.4 ە، ئەگەر pH ێ خوینا مرۆڤی ژ 7.8 زوتر لێهات یان ژ 7.0 کێمتر نزمبوو ئەڤ گۆهۆڕینا pH ێ دێ یا گوژەك بیت، ڕێکخەرێ بنچینە دخوینێدا ترشێ کاربونیك – ئایونێ کاربوناتێ هایدرۆجینیە.

$$CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftarrows H_2CO_3(aq) + HCO_3^-(aq)$$

(هەناسەدانا خاڤ) دبیتە ئەگەرێ دابەزینا بەهایی pH ێ کو ژ کێمیا هەوا گوهۆڕکێ پەیدا دبیت (کو پێچەوانێ مشە هەوا گوهۆڕکێیە). یان هەنا سەدانا خاڤ. کیما هەوا گوهۆڕکێ ژ لاوازییا دلی یان هەودانا سیهان یان بێهوشکەران ژبەر کو هەناسەدان خاڤ دبیت، دوانۆکسیدێ کاربۆن کومدبیت، خەستییا وی زۆر دبیت. ئەڤە دبیتە ئەگەری لادانا هاوسەنگیێ بۆ لایێ راستێ لدویڤ بنەمایێ لۆشاتلێنی خۆێن ترشتر دبیت، چونکە خەستیا ترشێ کاربۆنیك زۆرتر لێهات.

ئەڤ هاوکێشا هاوسەنگ ل خوارێ بۆ تفتەکێ لاواز، B یێ منگرتی، بکاردهێت بۆ وەرگرتنا دەربڕینا گشتییا جێگیرێ ئایۆنێ تفتی، K_b :

$$B(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows BH^+(qa) + OH^-(aq)$$

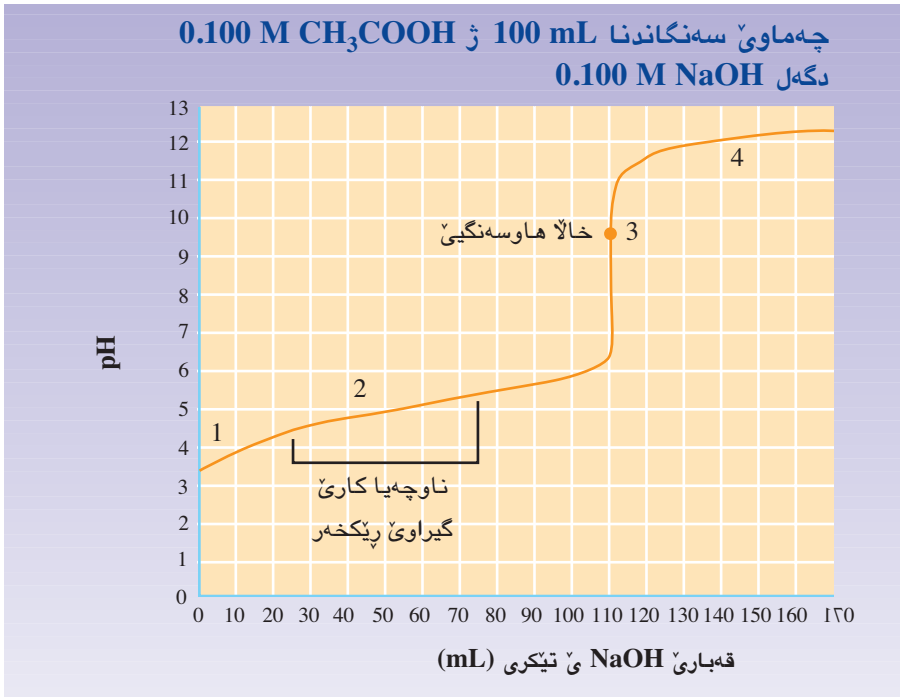
$$K_b = \frac{[BH^+]\,[OH^-]}{[B]}$$

کارلێکا ئاڤاندنا دناڤبەرا ئاڤێ و کاتایۆن، BH^+ کو ژ ئایۆنێنا تفتێ لاواز، B ، ب هاوکێشا هاوسەنگییا گشتیا ل خوارێ نیشا ددەت:

$$BH^+(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + B(aq)$$

دکارلێکا (پێشینە) ڕاستەوانەدا، کاتایۆنێ BH^+، پرۆتۆنەکێ دەتە گەردا ئاڤێ، و ئایۆنێ هایدۆنیۆم و تفتێ لاواز پێکدئینیت. ڕاددەیا پێکهاتنا ئایۆنێ هایدرونیوم، H_3O^+ و بارێ هاوسەنگیێ گرێدایە ب هێزا ڕێژەییا کاتایۆنێ H_3O^+ . و بارێ هاوسەنگیێ گرێدایە ب هێزا ڕێژەیا کاتا یونی BH^+. هەر چەند بەهایێ K_b یێ تفتێ B کێم بیت شیانا BH^+ بۆ بەخشینا پرۆتۆنا بەراورد دگەل H_3O^+ زۆرتر دبیت. و بەرهەمئینانا ئایۆنێن H_3O^+ زۆرتر دبیت. ژبەر هندێ هاوەڵترش بهزتر دبیت هەر چەند تفت لاوازتر بیت.

کلۆریدێ ئەمۆنیۆم NH_4Cl، د ئاڤێدا هەڵدوەشیت و ئایۆنێن NH_4^+ و Cl^- و گیراوەکێ ترش پێك دئینیت، ئایۆنێ کلوریدی هەڤاڵتفتێ ترشێ بهێزێ، HCl ە. ژبەر هندێ ئەوی هیچ حەزەك نابیت بۆ ئاڤاندنێ د ئاڤەگیراوەیدا. بەلێ ئایونێن ئەمۆنیۆمی، هەڤاڵترشێ تفتێ بهێزێ NH_3 یە. ئایۆنێن ئەمۆنیۆمی پرۆتۆنان دبەخشنە گەردێن ئاڤێ. و هاوسەنگی پێك دهێت بزێدەبوونا $[H_3O^+]$. هوسا pH ژ 7ێ کێمتر دبیت.



شێوێ 7-11 د خالا 1 یێ دا ل سەر چەماوێ سەنگاندنێدا، تەنێ ترشێ سرکە هەیە، ژبەرهندێ بەهایێ pH یێ تەنیا گرێدایە ب ترشێ لاوازڤە. دخالا 2 دا تێکەلێ CH_3COOH و CH_3COO^- هەیە. ب تێکرنا NaOH، pH هێدی دهێتە گوهۆرین. دخالا 3 دا، هەموو ترش گوهارت بۆ CH_3COO^- ئەڤ ئایۆنە د ئاڤێنیت و گیراوەکێ تفتێ لاواز بەرهەمدئینیت. دخالا 4 دا pH دهێتە دیارکرن ب تێکرنا مشەیا ئایۆنێن OH^-.

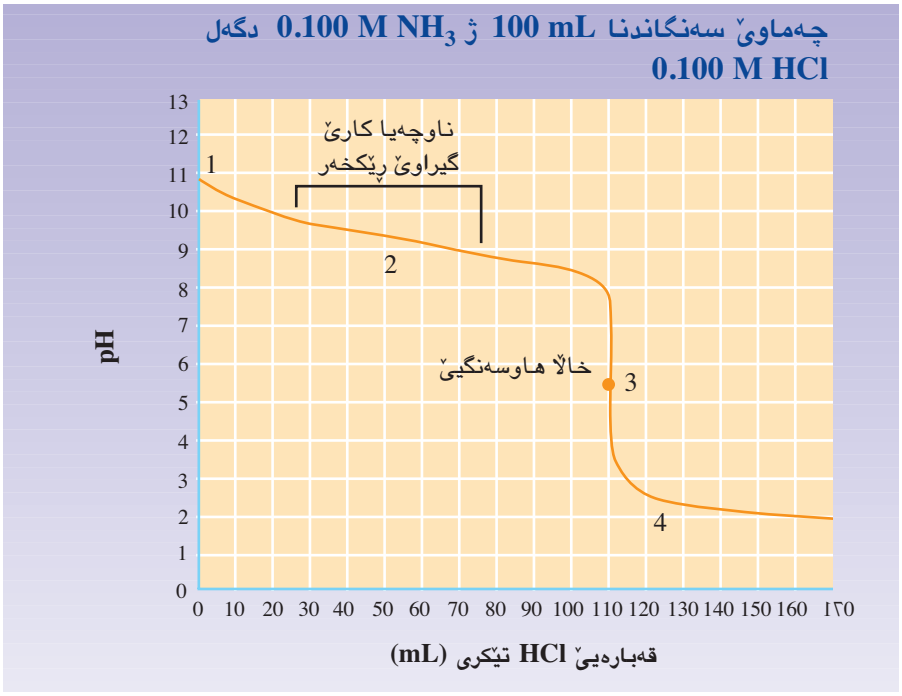
ئاڤێن(ئاڤاندن) د کارلێکێن ترش – تفتدا

ژ ئەگەرێ خواندنا تە بۆ ئاڤاندنێ، تۆ دشێی شرۆڤەبکەی بۆچی خالا دوماهییا کارلێکا هاوکێشبوونێ ڕوووددەت، د pH ـەکا جودا ژ 7 دا ڕەوشێن ئاڤاندنا خۆێیان ب هاریکاریا ڕێژە هێزێن ترش و تفتێن ئەو خۆێ پێکئینایین دهێنە دیارکرنا، و دبنە چوار دەستەیێن گشتی، لدویف ڕەوشێن ئاڤاندنا هەر دەستەیەکێ: ترشێ بهێز – تفتێ بهێز، ترشێ بهێز – تفتێ لاواز، ترشێ لاواز – تفتێ بهێز، ترشێ لاواز – تفتێ لاواز.

خۆێین ژ ترشێ بهێز و تفتێ بهێز پێکهاتین، گیراوێن هاوکێشی پێکدئینن، چونکە کاتایۆنێ تفتێ بهێز و ئانایۆنێ ترشێ بهێز هەردوو ئاڤاندنەکا بەرچاڤ ناکەن دئاڤە گیراواندا، $HCl(aq)$ ترشێ بهێزە و $NaOH(aq)$ تفتێ بهێزە، و نە کاتایۆنێ تفتێ بهێز Na^+ ، و نە ئانایۆنێ ترشێ بهێز Cl^- کارلێکا ئاڤاندنێ دکەن دئاڤە گیراواندا، ژبەر هندێ ئاڤەگیراوێ NaCl هاوکێشە. هەروەسا KNO_3 ژی، چونکە خۆێیا ترشێ بهێز HNO_3 و تفتێ بهێز KOH ە. پیڤانێن ئاڤە گیراوێن KNO_3 دیاردکەن کو pH ێ وان نزیکی ژ 7ێ.

ئاڤە گیراوێن خۆێیێن ژ کارلێکێن ترشێن لاواز و تفتێن بهێز پێکدهێن، گیراوێن تفتن، شێوەیێ 7-11 دیاردکەن کو ئانایۆنێن خۆێێن تواوە دئاڤێدا دهێنە ئاڤاندن و بەهای pH ێ گیراوەی زێدەدبیت کو نیشانا زۆربوونا خەستییا ئایۆنێ هادروکسیدە. ئاڤە گیراوێن سرکاتێ سۆدیۆم CH_3COONa تفتە و ڕاستی ئایۆنێن سرکاتی CH_3COO^-کارلێکا ئاڤاندنێ دکەن، چونکە ئەڤ ئایۆنە ئانایۆنێن ترشێ لاوازن کو ترشێ سرکەیە. بەلێ کا تایۆنێن خۆێ ئایۆنێن موجەبێ تفتێ بهێزە NaOH ئاڤاندنێ ناکەت، چونکە 100% لێکهەلدوەشیت.

شێوەیێ 7-12 دیاردکەت کو خۆێیێن ترشێن بهێز و تفتێن لاواز، ئاڤە گیراوێن ترشی پێك دئینن، و کاتایۆنێن خۆێیا تواوە دئاڤێدا (تویزەر) دئاڤێنن ژبەر هندێ بەهایێ pH ێ گیراوەی نزم دبیت.



شێوێ 7-12 د خالا 1 دا ل سەر چەماوێ سەنگاندنێدا، تەنێ گیراوێ ئەمونیایێ تێدایە. لڤێرێ تەنی بەهایێ pH ێ ب تفتی دهێتە دیارکرن. دخالا 2 دا تێکەلێ NH_3 و NH_4^+ هەیە. ب تێکرنا HCl ، pH هێی دهێتە گۆهۆڕین. دخالا 3 دا گیراوێ ئەمۆنیا هەموو هاتیە گۆهورین بۆ NH_4^+ ، دخالا 4 دا pH ب مشە تێکرنا ئایونێن H_3O^+ دهێتە دیارکرن.

کو نیشانا زۆربوونا خەستیا ئایۆنێ هایدرۆنیومیە. د ئەڤی باریدا، کاتایۆنێن خۆێیا تواوە (حەلیای) کارلێکا ئاڤاندنێ ب سەردا دهێت، چونکی ئایۆنێن موجەبێ تفتێ لاوازە. بەلێ ئانایۆنێن خۆێ، ئایۆنێن سالبێ ترشێ بهێزە؛ کو ئاڤاندنەکا بەرچاڤ ب سەردا ناهێت. NH_4Cl خۆیەکە گیراوەکێ ترش پێك دئینیت.

ئەو خۆێیێن ژ ترشێن لاواز و تفتێن لاواز پێك دهێن، دشێن یان ئاڤە گیراوێ ترش، یان گیراوێن هاوکێشی یان تفت پێك بئینن. لدیف سروشتێ خۆێیا تواوە دو جورێن ئایۆنێن خۆێیا تواوە ب شێوەکێ مەزن ئاڤاندن بسەردا دهێت. ئەگەر ئاڤاندن بۆ هەردو جۆرێن ئایۆنان یەکسان بوون، گیراوە دێ هاوکێشی بیت.

هەردو ئایونێن سرکاتێ ئەمونیۆمی CH_3COONH_4 ب یەکسانی د ئاڤێنن. ژبەر هندی گیراوەکێ هاوکێش بەرهەم دئینن، هەر وەك د شێوەیێ7-10 (د) دا دیارە.

بەلێ ئەو بارێن ترش و تفت تێدا لاوازن و جودابن دبەهایێن K_a وK_bدا. دێpH ێ گیراوەی گرێدای بیت ب بەهایێ مەزنترێ K_a یان K_b .

پێداچوونا بەندێ 3-7

1. مەبەست ژ هەر ئێك ژ ئەڤان ڕوون بکە: جێگیرێ ئایۆنێنێ ترش، گیراوێ ڕکخەر، ئەنجامێ ئایۆنێنێ ئاڤێ، ئاڤاندن.

2. کیژ تێکەل ژ گیراوێن ل خوارێ ب گیراوێ ڕێکخەر دهێتە هژمارتن؟

أ. 50 mL لە 1.0 M NaCl و
50 mL لە 1.0 M HCl

ب. 50 mL لە 1.0 M $NaNO_2$ و
25 mL لە 0.5 M HNO_2

ج. 25 mL لە 1.0 M NaCl و
25 mL لە 1.0 M HNO_2

3. پێناسا چووتێ هاوەڵ ترش – تفتێ هەر ئێك ژڤان کارلێکێن ل خوارێ دیاربکە.

أ. $H_2CO_3 + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + H_3O^+$

ب. $H_2O + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

ج. $H_2S + NH_3 \rightleftarrows HS^- + NH_4^+$

د. $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftarrows H_3PO_4 + OH^-$

4. بەراوردیێ بکە دناڤبەرا ئاڤاندنا کاتایۆنی و ئاڤاندنا ئانایۆنی.

5. کیژ ئەڤان ئایۆنێن ل خوارێ ئاڤاندن بسەردا دهێت دئاڤە گیراواندا؟

أ. NO_3^- د. K^+ ز. CO_3^{2-}

ب. F^- هـ. CH_3COO^- ح. PO_4^{3-}

ج. NH_4^+ و. SO_4^{2-}

6. پێناسا ئەڤان گیراوێن ل خوارێ دیاربکە، وەك گیراوێ ترش یان تفت یان هاوکێش:

أ. 0.5 M KI ج. 0.25 M NH_4NO_3

ب. 0.10 M $Ba(OH)_2$ د. 0.05 M $BaCO_3$

7. پێناسا ئەو ترش و تفتێ ئەڤ خۆێیێن ل خوارێ ژێ پێکهاتین دیاربکە:

أ. K_2CrO_4 ج. CaF_2

ب. $(CH_3COO)_2Ca$ د. $(NH_4)_2SO_4$

هزرەکا ڕەخنەگر

8. پێکڤە گرێدانا هزران: وەسفا چەوانیا ئامادەکرنا گیراوێ ڕێکخەر بکە، بکارئینانا تفتەکێ بهێز و کارلێکرییەکێ دی.

هاوسەنگیا تواندنەوێ

نیشانێن بجهئینانێ

- مەبەست ژ جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە ڕوون دکەت و بەهایێ وێ دهەژمێریت
- توانەوەیتی بکارئینانا ئەنجامێ توانەوەیێتی دهەژمێریت.
- ژمێرکاریان ئەنجامددەت بۆ پێشبینکرنا پەیدابوونا نیشتووی، دەمێ گیراوان تێکەل دکەن.

مادەێن ڕەقێن ئایونی دئاقێدا دحەلیێن، هەتا دگەهنە بارێ هاوسەنگی دگەل ئایۆنێن خۆ، دشیاندایە دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیێ بنقێسین ب دەستپێکرن ژ هاوکێشا کیمیاییا هاوسەنگا لێکهەلوەشانا مادەیێ ڕەق. بەلێ خەستییا ئایۆنان دشێین دیاربکەین ژ هاوکێشا کیمیاییا هاوسەنگ، و ژ بەهایێن شیانا توانای توانەوە. دئەوی دەمیدا دشێین خەستییا ئایۆنان بکاربینن بۆ دیارکرنا جێگیرێ هاوسەنگیێ. و ڕەنووس بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگیێ دشێین بکاربینن بۆ پێشبینیکرنا پێکهاتنا نیشتووی، دەمێ تێکەلکرنا گیراوان ب خەستیێن جودا جودا.

ئەنجامێ تواندنەوە

گیراوێن تێر زۆرترین برِا دشیاندابت ژ تواوە تێدایە کو دگەل زێدەهیا مادەیێ نەتواوە دبارەکێ هاوسەنگیدایە دپلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا. پێدڤیە لبیرا مە بیت کو مەرج نینە گیراوێ تێر گیراوەکێ خەست بیت. دبیت خەستی زۆریان کێم بیت لدویڤ توانەوەیێتیا تواوەی ب زۆری ڕێسایەکا گشتی دهێتە بکارئینان بۆ دەربڕینا جورەکی ژ توانەوەیێتیێ ل دویڤ ئەڤێ ڕێسای، دبێژینە مادەیەکی تواوەیە ئەگەر توانەوەیێنینا وی زۆرتر بیت ژ 1g د 100g ێن ئاڤێدا، دێ بێژین نەتواوەیە ئەگەر توانەوە پێتیا کێمتر بی ژ 0.1g ، د 100g ێن ئاڤێدا. بەلێ ئەو مادەێن توانەوەیێتیا وان دناڤبەرا ئەڤان ڕادا دانە، دبێژنێ کێمتواوە.

ئەڤ بنەمایێن هاوسەنگیێ کو دئەڤی بەندیدا هاتینە،ل سەر هەموو گیراوێن تێرێن خۆێێن کێمتواوە دا کارپێدهێتەکرن. کلۆریدێ زیڤی کێمتواوەیە دئاڤێدا هەتا هندەك جارا دهێتە وەسفکرن کو نە تواوەیە. هەروەسا گیراوێ وی ب خەستیەکا زۆر نزما ئایۆنێن خۆ دگەهیتە تێر بوونێ، و هەموو ئایونێن Ag^+ و Cl^- کو ژ ئەوێ خەستیێ زێدەتر بن ب شێوێ AgCl دنیشن. دا بنێرینە سیستەمێ هاوسەنگێ گیراوێ تێرێ کلوریدێ زیڤی، زێدەهیەکا خۆێیا ڕەق تێدایە، ئەڤ سیستەمە ب هاوکێشا کیمیایی و دەربڕینا هاوسەنگیا ل خوارێ دهێتە نیشاندان

$$AgCl(s) \rightleftarrows Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەڤ هاوکێشە هاوسەنگیەکا نە چۆنیەك نیشان ددەت. و دێ پەیڕەوا زاراوێن کو مە پشت پێبەستی کەین دنقێسینا دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیێدا. بێی کو جۆرێن ڕەق بکەینە دناڤ ئەڤێ دەربڕینێدا. ژبەر هندێ [AgCl] ددەبڕینا دوماهیێدا دەرناکەڤیت. دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگییا پەیدابووی جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە K_{sp} ددەت، **جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە tnatsnoc tcudorp ytilibulos** یێ مادەکێ دیاریکری: **ئەنجامێ لیکدانا مۆلاریتیا ئایۆنێن وییە دگیراوەکێ تێردا، هەر ئێك ژوان بلند کریت بۆ توانەکی کو هاوکۆلکێ ئەوی ئایۆنی د هاوکێشا کیمیاییا هاوسەنگدا نیشان ددەت:**

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

ئەڤ هاوکێشە جێگیرێ ئەنجامێ توانەوەیێ کلوریدێ زیفی دیاردکەت. و دیاردکەت کو جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە K_{sp} یێ AgCl ئەنجام لێکدانا خەستییا مۆلارێتیا ئایۆنێن وییە دگیراوێ تێردا. فلوریدێ کالسیۆم نموونەیە بۆ خوێیەکا کێم تواوە. و هاوسەنگییا گیراوێ CaF_2 یێ تێر ب ئەڤێ هاوکێشا ل خوارێ دەربڕین ژێ دهێتە کرن.

$$CaF_2(s) \rightleftarrows Ca^{2+}(aq) + 2F^-(aq)$$

جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە یێ (حەیانا) ئەڤێ خوێیێ ب ئەڤی شێوەی دهێتە نڤێسین:

$$K_{sp} = [Ca^{+2}][F^-]^2$$

هەژی تێبینییێە، کو ئەو جێگیر، ئەنجامێ لێکدانا خەستییا مۆلاریا ئایونین Ca^{2+} ، ب دووجایا خەستییا مولاریا ئایۆنێن F^- . دشێین ڕەنووسە بەهایێ K_{sp} ژ بەهایێ توانەوەیێتیێ دیاربکەین کو دیاردکەت 1.9×10^{-4} g ، ئەو زۆرترین بڕا AgCl کو دشێت د 100.g یێن ئاڤێدا بتوێت، دپلەیا گەرمییا 25°C دا. و دا بگوهۆڕین بۆ خەستیا ب مۆل/ لتر (خەستییا تێر بوون) ئەڤێ ژمێرکاریا ل خوارێ دێ کەین:

$$\frac{1.9 \times 10^{-4}\ \text{g AgCl}}{100.\ \text{g } H_2O} \times \frac{1\ \text{g } H_2O}{1\ \text{mL } H_2O} \times \frac{1000\ \text{mL}}{1\ \text{L}} \times \frac{1\ \text{mol AgCl}}{143.32\ \text{g AgCl}}$$

$$= 1.3 \times 10^{-5}\ \text{mol/L}$$

کلۆریدێ زیڤی دگیراوەیدا لێکهەلدوەشیێت. بجۆرەکی ژمارەکا یەکسان ژ ئایۆنێن Ag^+ و Cl^- پێك دئینیت. ژبەر هندێ خەستێین ئایۆنان دبیتە 1.3×10^{-5} mol/L.

$$[Ag^+] = 1.3 \times 10^{-5}\ \text{mol/L}$$
$$[Cl^-] = 1.3 \times 10^{-5}\ \text{mol/L}$$

و

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$
$$K_{sp} = (1.3 \times 10^{-5})\ (1.3 \times 10^{-5})$$
$$K_{sp} = (1.3 \times 10^{-5})^2$$
$$K_{sp} = 1.7 \times 10^{-10}$$

ئەڤ ئەنجامە بەهایێ جێگیرێ ئەنجامێ توانەوەیا (حەلیانا) AgClـە، دپلەیا گەرمیا 25°C دا .

هەروەسا توانەوەیێتییا CaF_2دبیتە 8.6×01^{-3}/100 g H_2O د 25°C دا ئەگەر ب مۆل/ لتر دەربڕین، دبیتە 1.1×10^{-3} mol/L. CaF_2 دگیراوەیدا لێکدهەلوەشیت و ئایۆنێن F^- دوو هندی ئایۆنێنی Ca^{2+} پەیدا دکەت. ئانکو خەستییا ئایۆنێن کالسیۆمی 1.1×10^{-3} و خەستیا ئایۆنێن فلوریدی (1.1×10^{-3} 2)، یان 2.2×10^{-3} . بنیڕە کو $[Ca^{2+}]$ دبارێ هاوسەنگیا و دپلەیا گەرمیا 25°C دا یەکسانە ب توانەوەیێتیێ. و دبیتە 1.1×10^{-3} mol/L بەلێ $[F^-]$ دبیتە دوو هندی توانەوەیێتیێ. ئانکو 2.2×10^{-3} mol/L.

ژبەر هندێ هەمی گاڤا دەمێ بکارئینانا K_{sp} و توانەوەیێتیێ پێدڤیە چاڤدێرییا ژمارا ئایۆنێن موجەب و سالب بکەین دمۆلەکا ئاوێتەیدا.

$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^{-}]^2$$
$$K_{sp} = (1.1 \times 10^{-3})(2.2 \times 10^{-3})^2$$
$$K_{sp} = 5.3 \times 10^{-9}$$

و هوسا، جێگیرێ ئەنجامێ توانەوێ CaF_2 دبیتە 5.3×10^{-9} دپلەیا گەرمییا 25°C دا، زەحەتە خەستیێن زۆر بچووکێن تواوەی ب هویری بپیڤین. ژبەر هندی دبیت بەهایێ توانەوەیێتیێ ژ چەند ژێدەرێن جودا بەهایێن جودا جودا یێن K_{sp} هەبن بۆ ماددەیەکی دیاریکری. ژبەر هندێ باشترە ژمێرکاریێن K_{sp} ب دوو ڕەنووسێن واتایی دەستنیشان بکەین. خشتەیێ 7-3 بەهایێن K_{sp} د 25°C دا دیاردکەت، یێن هندەك ئاوێتێن کێم تواوە. هەمی زانیاریێن بکارهاتین بۆ ژمێرکاریێن K_{sp} د 25°C هاتیە وەرگرتن، تەنێ ئەگەر ئاماژە ب تشتەکێ دی کربیت.

نوکە پێدڤیە تۆ تێبینیا جوداهییا دناڤبەرا توانەوەیێتیا ماددەیەکێ ڕەق و جێگیرێ ئەنجامێ توانەوەیا ئەوی ماددەی بکەی. و بیرا خۆ بینەڤە کو جێگێرێ ئەنجامێ توانەوە جێگیرێ هاوسەنگییێیە و دبیتە ئەنجامێ لێکدانا خەستییا مولاریا ئایۆنێن وی دگیراوێ تێدرا. ئەڤی جێگیری تەنێ ئێك بەها هەیە بۆ ماددەکێ ڕەقێ دیارکری، دپلەیا گەرمییا دیاریکریدا. و توانەوێتییا ماددێ ڕەق ئەو بارێ هاوسەنگییە ئەوێ برا پێدڤیا ئەڤی ماددەی نیشانددەت بۆ پێکئینانا گیراوەکێ تێر د بڕەکا دیاریکریا نوێنەریدا، دپلەیا گەرمییا دیاریکریدا.

خشتێ 7-3 جێگیرێن ئەنجامێ توانەوە K_{sp} لە 25°C

خوێ	ئەنجامی ئایۆنی	K_{sp}	خوێ	ئەنجامی ئایۆنی	K_{sp}
CH_3COOAg	$[Ag^+][CH_3COO^-]$	1.9×10^{-3}	$CuCl$	$[Cu^+][Cl^-]$	1.2×10^{-6}
$AgBr$	$[Ag^+][Br^-]$	5.0×10^{-13}	CuS	$[Cu^{+2}][S^{-2}]$	6.3×10^{-36}
Ag_2CO_3	$[Ag^+]^2[CO_3^{-2}]$	8.1×10^{-21}	FeS	$[Fe^{+2}][S^{-2}]$	6.3×10^{-18}
$AgCl$	$[Ag^+][Cl^-]$	1.8×10^{-10}	$Fe(OH)_2$	$[Fe^{2+}][OH^-]^2$	8.0×10^{-16}
AgI	$[Ag^+][I^-]$	8.3×10^{-17}	$Fe(OH)_3$	$[Fe^{+3}][OH^-]^3$	4×01^{-83}
Ag_2S	$[Ag^+]^2[S^{-2}]$	6.3×10^{-50}	HgS	$[Hg^{+2}][S^{-2}]$	1.6×10^{-52}
$Al(OH)_3$	$[Al^{+3}][OH^-]^3$	1.3×10^{-33}	$MgCO_3$	$[Mg^{+2}][CO_3^{-2}]$	3.5×10^{-8}
$BaCO_3$	$[Ba^{+2}][CO_3^{-2}]$	5.1×10^{-9}	$Mg(OH)_2$	$[Mg^{+2}][OH^-]^2$	1.8×10^{-11}
$BaSO_4$	$[Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$	1.1×10^{-10}	MnS	$[Mn^{2+}][S^{-2}]$	2.5×10^{-13}
CdS	$[Cd^{+2}][S^{-2}]$	8.0×10^{-27}	$PbCl_2$	$[Pb^{+2}][Cl^-]^2$	1.6×10^{-5}
$CaCO_3$	$[Ca^{+2}][CO_3^{-2}]$	2.8×10^{-9}	$PbCrO_4$	$[Pb^{+2}][CrO_4^{-2}]$	2.8×10^{-13}
CaF_2	$[Ca^{+2}][F^-]^2$	5.3×10^{-9}	$PbSO_4$	$[Pb^{+2}][SO_4^{-2}]$	1.6×10^{-8}
$Ca(OH)_2$	$[Ca^{+2}][OH^-]^2$	5.5×10^{-6}	PbS	$[Pb^{+2}][S^{-2}]$	8.0×10^{-28}
$CaSO_4$	$[Ca^{+2}][SO_4^{-2}]$	9.1×10^{-6}	SnS	$[Sn^{+2}][S^{-2}]$	1.0×10^{-25}
$CoCO_3$	$[Co^{+2}][CO_3^{-2}]$	1.4×10^{-13}	$SrSO_4$	$[Sr^{+2}][SO_4^{-2}]$	3.2×10^{-7}
CoS	$[Co^{+2}][S^{-2}]$	4.0×10^{-12}	ZnS	$[Zn^{2+}][S^{-2}]$	1.6×10^{-24}

پرسیارەکا نموونەیی 2-7

جێگیریێ ئەنجامێ توانەوە K_{sp} ، یێ کلۆریدێ مس (I)، CuCl، چەندە؟ ئەگەر بزانی توانەوەبێتییا ئەڤی ئاویێتەی دپلەیا گەرمییا 25°C دا 1.08×10^{-2} g/100. g H_2O یە.

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: توانەوەیێتییا CuCl = 1.08×10^{-2} g CuCl/100 . g H_2O .

نەدیار: K_{sp}

2 نەخشە بکێشە

دەستپێبکە: ب گوهۆڕینا توانەوەیێتیا CuCl ژ g/100. H_2O بۆ mol/L ، دێ پێدڤی ب مۆلە بارستێ CuCl بیت بۆ گوهۆڕینا برا CuCl ژ گرام بۆ مۆل، پاشی توانەوەیێتییا ئایونێن $[Cu^+]$ و $[Cl^-]$ دەدەپرینا Ksp دا بکاربینە، و شیکاربکە دا کو K_{sp} بینیەدەر.

$$\text{mol/L و توانەوەیەتی} = \frac{1\text{ g } H_2O}{100.\text{ g } H_2O} \times \frac{1\text{ g } H_2O}{1\text{ mL } H_2O} \times \frac{1000\text{ mL}}{1\text{ L}} \times \frac{1\text{ mol CuCl}}{\text{g CuCl}}$$

3 بەژمێرە

$$CuCl(s) \rightleftarrows Cu^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$K_{sp} = [Cu^+][Cl^-]$$

$$[Cu^+] = [Cl^-] = \text{توانەوەیێتی mol/L}$$

مۆلێ بارستێ CuCl یەکسانە 99.0 g/mol .

$$\text{توانەوەیێتی} = \frac{1.08 \times 10^{-2}\text{ g CuCl}}{100.\text{ g } H_2O} \times \frac{1\text{ g } H_2O}{1\text{ mL } H_2O} \times \frac{1000\text{ mL}}{1\text{ L}} \times \frac{1\text{ mol CuCl}}{99.0\text{ g CuCl}}$$

$$= 1.09 \times 10^{-3}\text{ mol/L CuCl}$$

$$[Cu^+] = [Cl^-] = 1.09 \times 01^{-3}\text{ L/lom}$$

$$K_{sp} = (1.09 \times 10^{-3})\,(1.09 \times 10^{-3}) = 1.19 \times 10^{-6}$$

4 هەلسەنگینە

بەرسڤێ ژمارا تەمام ژ رەنووسێن واتایی تێدانە. و گەلەك نزیکە ژ بەهایێ K_{sp} یێ دخشتەیێ 7-3 دا دای.

ڕاهێنانێن کارپێکەری

1. جێگیریێ ئەنجامێ توانەوە K_{sp} یێ کلوریدێ قۆرقۆشم (II)، $PbCl_2$ چەندە؟ ئەگەر توانەوێتی 1.0 g/100. g H_2O بیت. د 20°C دا.

2. نموونەیەکا Ag_2SO_4 ، بارستا وی 5.0g بوو، د 1.0L ئاڤێدا دتوێت بۆ پێکئینانا گیراوەکێ تێر. جێگرێ ئەنجامێ توانەوا ئەڤێ خوێیێ چەندە.

بەرسڤ

1. 1.9×10^{-4}

ئەگەر فێرخوازان دیت کو ئەڤ بەهایە ژ بەهایێ دخشتەیێ 7-3 دا هەی جیاوازە، ئاماژە ب هندێ بکە کو پلەیا گەرمییا دای جیاوازە (20°C یە ژ پێش 25°C ڤە) توانەوەیێتیا $PbCl_2$ زۆردبیت ب زۆربوونا پلەیا گەرمیێ.

2. 1.6×10^{-5}

ڤەدیتنا توانەوەیێتیێ (توانای توانەوە)

هەکو تە بەهایێ جێگیری ئەنجامێ توانەوێ زانی، دێ شێی بکارئینی بۆ دیارکرنا توانەوەیێتیا خوێیا کێم تواوە. منگرتی تە دڤێت هژمارا مۆلێن کاربوناتێ باریۆم $BaCO_3$ ، بزانی،

کو دشێت د 1L ئاڤێدا و د 25°C دا بتوێت. دێ شێی ژ خشتەیێ 7-3 ڕەنووسە بەهایێ K_{sp} یێ $BaCO_3$ بزانی، 5.1×10. و هاوکێشا هاوسەنگ وەك ل خوارێ بنڤێسی:

$$BaCO_3(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

ژبەر کو بەهایێ K_{sp} یێ هاتیە دان دێ شێین دەربڕینا ئەنجامێ توانەوە وەك ل خوارێ بنڤێسین:

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][CO_3^{2-}] = 5.1 \times 10^{-9}$$

ژبەرکو $BaCO_3$ دحەلیێت هەتا ئەنجامێ لێکدانا خەستیێن مولاریێن ئایۆنێن Ba^{2+} و CO_3^{2-} یەکسان دبن ب بەهایێ 5.1×10^{-9} . هاوکێشا هاوسەنگ دیاردکەت کو ئایۆنێن Ba^{2+} ئایۆنێن CO_3^{2-} ب ژمارێن یەکسان دچنە دگیراوەیدا، دەمێ خوێ دتوێت، ژبەر هندێ دێ هەمان خەستی هەبیت، منگرتی کو $[Ba^{2+}] = x$ هەروەسا دێ $[CO_3^{2-}] = x$.

$$[Ba^{2+}][CO_3^{2-}] = K_{sp} = 5.1 \times 10^{-9}$$
$$(x)(x) = x^2 = 5.1 \times 10^{-9}$$
$$x = \sqrt{1.5 \times 01^{9-}}$$

توانەوەبێتی ب مۆڵ/ لتر بۆ CO_3 1.5×10^{-9} 7.1×10^{-5} m ب ئەڤێ چەندێ خەستییا گیراوێ دبیتە 7.1×10^{-5} M بۆ ئایۆنێن Ba^{2+} و 7.1×10^{-5} M بۆ ئایۆنێ CO_3^{2-} .

پرسیارەکا نموونەیی 3-7

توانەوە یێتیا بڕۆمیدێ زیڤی AgBr، ب mol/L چەندە؟ ب بکارئینانا بەهایێ K_{sp} ئەڤی ئاوێتەی کو دخشتێ 3-7 دا دیارە.

شیکار

1 شڕۆڤەبکە

دیار: $K_{sp} = 5.0 \times 10^{-13}$

نەدیار: توانەوەیێتی AgBr

2 نەخشەبکێشە

$$AgBr \rightleftarrows Ag^+(aq) + Br^-(qa)$$

$$K_{sp} = [Ag^+][Br^-]$$

$[Br^-] = x$ منگرتی $[Ag^+] = [Br^-]$ و $[Ag^+] = x$

3 بینەدەر

$$K_{sp} = [Ag^+][Br^-]$$

$$K_{sp} = x^2$$

$$x^2 = 5.0 \times 10^{-13}$$

$$x = \sqrt{5.0 \times 10^{-13}}$$

4 هەڵسەنگینە

توانەوەیێتی AgBr $= 7.1 \times 10^{7-}$ L/lom $= \sqrt{5.0 \times 10^{-13}}$

بەرسڤێ ژمارەکا تەماما ڕەنووسێن واتایی تێدایە زۆر نزیکە ژ بەهایێ خەملاندیێ 7.1×10^{-7} یێ هەژمارتی ژ $\sqrt{49 \times 10^{-14}}$.

راهێنانێن کارپێکەری

1. توانەوەیێتیا گوگردیدێ کادمیۆم بـ CdS بە mol/L بژمێرە. ب بکارئینانا بەهایێ K_{sp} کو دخشتێ 7-3 دا دیارە.

2. خەستییا ئایۆنێن سترۆنتیۆم دگیراوێ تێرێ گرکرداتێ سترونتیۆمدا بژمێرە، ئەگەر بزانی بەهایێ K_{sp} یێ $SrSO_4$ یەکسانە 3.2×10^{-7} .

بەرسڤ

1. 8.9×10^{-14} mol/L

2. 5.7×10^{-4} mol/L

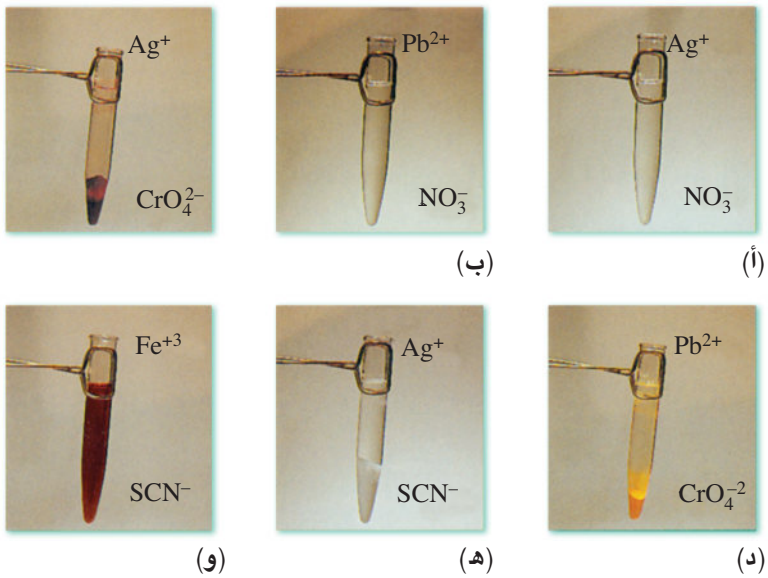
ژمێرکاریێن نیشتنێ

دنموونا بوریدا $BaCO_3$ وەك ژێدەرێ ئایۆنێن Ba^{2+} و CO_3^{2-} بکارهات. ژبەرکو هەر مۆلەك ژ $BaCO_3$ مۆلەکا ئایۆنێن Ba^{2+} و مۆلەکا ئایۆنێن CO_3^{2-} پێك دئینیت، و خەستیا هەردوویان یەکسانە. دگەل هندێژی بارودۆخێ هاوسەنگیێ ناخوازیت کو خەستیا هەردو ئایۆنان یەکسان بن و هاوسەنگی دێ هەبیت مادەم ئەنجامێ ئایۆنێن $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$ ژ بەهایێ K_{ps} یێ سیستەمێ وی تێنە پەریت.

ب هەمان شێوە، ئەگەر ئەنجامێ لێکدانا خەستییا ئایۆنان (ئەنجامێ ئایۆنی) $[Ca^{2+}][F^-]^2$ کێمتر بوو ژ بەهایێ K_{sp} دپلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا، گیراوە نە تێرە. بەلێ ئەگەر ئەنجامێ ئایۆنی مەزنتر ببت ژ بەهایێ K_{sp}. دێ CaF_2 نیشیێت. ئەڤ نیشتنە خەستییا ئایۆنێن Ca^{2+} و F^- کێم دکەت هەتا بارێ هاوسەنگیێ پێك دهێت.

منگرتی کو دوبرێن نە یەکسان ژ $BaCl_2$ و Na_2CO_3 دئاڤێدا تواندن و دوو گیراوە تێکەل کرن. ئەگەر ئەنجامێ ئایۆنی $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$ ژ بەهایێ K_{sp}:یێ $BaCO_3$ تێپەری، دێ نیشتویێ $BaCO_3$ پێك هێت. و نیشتن بەردەوام دبیت هەتا خەستییا ئایۆنان نزم دبیت برادەکێ کو $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$ یەکسان ب K_{sp} .

حەزا مادەیان بۆ پێکئینانا نیشتویان گەلەك جودایە. دەمێ گیراوێن وان ب خەستییا ناڤنجی تێکەل دکەین. و ژنێن د شێوەیێ 7-13 دا رەفتارێ هندەك ئایۆنان بەرامبەر کاتایۆنان دیاردکەن، بنێرە کو هندەك کارلێکا نیشتو پێکئینانێ و هندەکا پێك نە ئینایە. ژبەر ئەڤێ چەندێ دشێن جگیری ئەنجامێ توانە وێ بکاربینین. ژبەر ئەڤێ چەندێ دشێن جێگیری ئەنجامێ توانەوێ بکاربنن بۆ پێشبینکرنا پێکهاتنا نیشتویەکی دەمێ تێکەلکرنا دوو گیراوێن دیاریکری.



شێوەیێ 7-13 خوێێن نێتراتێ Ag^+ (أ) و Pb^{2+} (ب) شیانا توانەوەیێ هەیە. دەمێ ئایۆنێن کرومات، CrO_4^{2-} دگەل Ag^+ (ج) تێکدگریت. یان دگەل Pb^{2+} (د)، خوییەکێ نەتواوە پەیدابینت ئایۆنێن ثایوسیانات SCN^- دشێت خوێیەکێ نەتواوە دگەل Ag^+ پێك بینیت یان خوێیکێ تواوە دگەل Fe^{3+} (و) پێك بینیت.

ئەرێ نیشتو پێك دهێت ئەگەر 20.0 mL ژ $0.010\ M\ BaCl_2$ دگەل 20.0 mL ژ $0.0050\ M\ Na_2SO_4$ هاتە تێکەل کرن؟

شیکار

1 شرۆڤەبکە

دیار: خەستییا $BaCl_2 = 0.010\ M$

قەبارێ $BaCl_2 = 20.0\ mL$

خەستییا $Na_2SO_4 = 0.0050\ M$

قەبارێ $Na_2SO_4 = 20.0\ mL$

نەدیار: ئەرێ نیشتو (رەملتە) پێك دهێن؟

2 نەخشەبکێشە

دوو ئاوێتێن پیشبینی کری ژ ئەنجامێ تێکەلکرنێ NaCl و $BaSO_4$ ن، کو خوێیەکا زۆر کێم تواوەیە ئەڤ خوێیە دێ نیشیێت ئەگەر ئەنجامێ ئایۆنی $[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$ دگیراوێ پەیدا بویدا ژبەهایێ K_{sp} ێ $BaSO_4$ زێدەتر بوو خشتەیێ 7-3 دیار دکەت کو K_{sp} یا $BaSO_4 = 1.1 \times 10^{-10}$ و هاوکێشا لێکهەلوەشانا $BaSO_4$ ئەڤەیە

$$BaSO_4(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

و دەربڕینا جێگیرێ ئەنجامێ توانە وێ ئەڤەیە:

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}] = 1.1 \times 10^{-10}$$

دەستپێکی پێدڤییە خەستییا هەر ئێك ژ $[SO_4^{-2}]$، $[Ba^{+2}]$ دگیراوێ ل سەریدا بینینەدەر، پاشی ئەنجامێ ئایونی بینینەدەر و دگەل K_{sp} بەراوردکەین.

3 بژمێرە

بڕێن ئایۆنێن Ba^{+2} و SO_4^{-2} ب مول بژمێرە:

$$0.020\ L \times \frac{0.001\ aB\ lom^{+2}}{mol\ Ba^{2+}} = 0.000\ 20\ mol\ Ba^{2+}$$

$$0.020\ L \times \frac{0.0050\ mol\ SO_4^{-2}}{1\ L}{}^{2-} \quad 0.000\ 10\ mol\ SO_4^{2-}$$

قەبارێ گشتیێ ئەوی گیراوەی بژمێرە کو ئایۆنێن Ba^{2+} و SO_4^{2-} تێدانە

$$0.020\ L + 0.020\ L = 0.040\ L$$

خەستیا هەردو ئایۆنێن Ba^{2+} و SO_4^{2-} دگیراوێ پەیدابویدا بژمێرە.

$$\frac{2\ 000.00\ aB\ lom^{+2}}{0.00020\ mol\ Ba^{2+}} = 5.0 \times 10^{3-}\ mol/L\ Ba^{2+}$$

$$\frac{000.0\ 10\ lom\ OS_4^{2-}}{0.00010\ mol\ SO_4^{2-}} = 2.5 \times 10^{-3}\ mol/L\ SO_4^{2-}$$

ئەنجامێ ئایۆنی بژمێرە.

$$[Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = (5.0 \times 10^{-3})(2.5 \times 10^{-3}) = 1.2 \times 10^{-5}$$

4 هەڵسەنگینە

ئەنجامێ ئایۆنی، 1.2×10^{-5} مەزنترە ژ بەهایێ K_{sp}، 1.1×10^{-10} یانکو نیشتویێ $BaSO_4$ دێ پێك ئێت بەرسڤێ ژمارا گونجای ژ ڕەنووسێن واتایی تێدایە ژبەر کو $(10^{-5} > 10^{-10})$ نیشتۆ دێ پێك ئێت.

ڕاهێنانێن کارپێکەری

1. ئەرێ دێ نیشتوو پەیدا بیت، دەمێ تێکەلکرنا 100. Lm گیراوێ $AgNO_3$ 0.0025 M دگەل 150. mL گیراوێ 0.0020 M NaBr؟
2. ئەرێ دێ نیشتو پەیدابیت، دەمێ تێکەلکرنا 20. mL گیراوێ $Pb(NO_3)_2$ 0.038 M دگەل 30. mL گیراوێ 0.018 M KCl؟

بەرسڤ

1. AgBr دێ نیشیت
2. $PbCl_2$ نا نیشیت

پێداچوونا بەندێ 4-7

1. مەبەست ژ ئەڤانە چی یە؟ جێگیریّ ئەنجامێ توانەوە، ئەنجامێ ئایونی، توانەوەیێتی (توانای توانەوە)؟
2. چەوان جێگیریّ ئەنجامێ توانەوە بۆ هژمارتنا توانەوەیێتی بکاردئێت؟
3. بەهایێ K_{sp}یێ Ag_2SO_4 چەندە ئەگەر بزانی کو تەنێ 5.40g ژ ئەڤێ خوێ د 1.00 L ێن ئاڤێدا دتوێت؟
4. ئەرێ دەمێ تێکەلکرنا 20.0 mL $AgNO_3$ $\times 10^{-7}$ M دگەل 20.0 mL ژ NaCl 1.00 $\times 10^{-9}$ M دا نیشتو پێك دهێت، دپلەیا گەرمییا 25°C دا؟

هزرەکا ڕەخنەگر

5. **شرۆڤەکرنا زانیارییان: گیراوەك ژ ئەڤان ئاویّتێن ل خوارێ:** $La(NO_3)_3$ ، $Cr(NO_3)_3$ ، $Ca(NO_3)_2$ پێك دهێت خەستییا هەر ئێکی 0.20 M یە، NaFیێ ڕەق، کرە ئەڤی گیراوەی هەتا [F^-] دگیراوەیدا بۆ 1.0×10^{-4} M ، ئەگەر بەهایێ K_{sp} ب ئەڤی جۆرەی بوو:
$CrF_3 = 6.6 \times 10^{-11}$؛ $CaF_2 = 3.9 \times 10^{-11}$؛
$LaF_3 = 4.0 \times 10^{-17}$ دێ چ ڕوودەت باس بکە؟

7 پێداچوونا بەندێ

پوختەیا بەندی

1-7

- ئەو سیستەمێ کارلێکێ، کو کارلێکا پێشینە و پاشینە، بشێوەکێ هەڤدەم و هەمان لەزاتیدا روودەدەت، دهێتە وەسف کرن کو دبارەکێ هاوسەنگیدایە. ئەو دوو کارێکە بەردەوام دبن، بەلێ هیچ گۆهۆڕینەك دپێکهاتا سیستەمیدا پەیدا نابیت.
- ڕێژا ئەنجامێ لێکدانا خەستییا مۆلارییا ماددێن بەرهەمهاتی ل سەر ئەنجامێ کێکدانا خەستییا.

مولارییا ماددێن کارلێککری هەر ئێك ژ وان بەرزکری بیت بۆ توانەکی یەکسان بیت ب هاوکۆلکێ خۆ دهاوکێشا هاوسەنگدا، دبارێ هاوسەنگیدا ڕەنووسە بەهایەکێ دیاریکەری هەیە K کو جێکرێ هاوسەنگیە دپلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا.

زاراڤ

کارلێکا پێچەوانەیی
(177) reversible reaction

هاوسەنگییا کیمیایی
(178) chemical equilibrium

جێگیری هاوسەنگی
(180) equilibrium constant

2-7

- ل دویڤ بنەمایێ لوشاتلیتی، هەکو سیستەمەکێ هاوسەنگ توشی گرژییەکێ دبیت، (گۆهۆڕینا خەستیێ، یان پەستانێ. یان پلەیا گەرمیێ) هاوسەنگی بەرەڤ ئەوی لایی دێ لادەت کو کاریگەریا ئەوێ گرژیێ کێم بکەت.
- هینگێ کاریگەریا ئایۆنێ هاوبەشی دیاردبیت، هەکو گیراوەکی بکەینە سیستەمێ هاوسەنگ ئایۆنێن وەکی یێن کارلێککری یان بەرهەمهاتیێ ئەڤی سیستەمی تێدا بیت و بنەمایێ لوشاتلیمێ، بەرسڤدانا سیستەمی بۆ ئەڤێ گرژیێ شرۆڤەدکەت.

زاراڤ

کاریگەریا ئایونێ هاوبەش (191) common-ion effect

3-7

- دەربڕینا جێگرێ هاوسەنگییێ ئایۆنێنا ترشەکێ لاواز، HA ، ئەڤا ل خوارێیە:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

- خوێیێن ژ تفتێن بهێز و ترشێن لاواز پێك دهێن ئاڤە گیراوێن ڕەوشت تفت بەرهەم دئینن، ژ ئەگەرێ ئاڤاندنا ئانایۆنی.
- خوێیێن ژ ترشێن بهێز و تفتێن بهێز پێك دهێن ئاڤە گیراوێن ترش بەرهەم دئینن، ژ ئەگەرێ ئاڤاندنا کاتایۆنی.
- خوێیێنێن ژ ترشێن بهێز و تفتێن بهێز پێك دهێن. کارلێکا ئاڤاندنێ بسەردا ناهێت دئاڤێدا، ژبەر هندێ گیراوێن وان هاوکێشن.
- خوێیێن ژ ترشێن لاواز و تفتێن لاواز پێك دهێن دبیت گیراوێن وان، هاوکێشی یان ترشی یان تفت ژبەر ڕێژ ئاڤاندنا کاتایۆن و ئانایونی.

زاراڤ

جێگیرێ ئایۆنێنێ ترشی
(193) acid ionization constant

گیراوێ ڕێکخەر (194) buffer solution

ئاڤاندن (ئاڤێن) (196) hydrolosis

4-7

- ئایۆنێن خوێیێن کێمتواوە، ئاڤە گیراوێن تێر پێك دئینن ب خەستیێن نزم. و دەربڕین ژ ئەنجامێ لێکدانا خەستیێن ئەڤان ئایۆنان دهێتە کر (ئەنجامێ ئایونی ب دەربڕینا جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە K_{sp}.

زاراڤ

جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە
(201) soslubility product constant

هەلبژارتن ژ چەند بەرسڤان

1. کارلێکەکا کیمیایی دباری هاوسەنگیدا دبیت دەمێ:
أ. کارلێکا ڕاستەوانە و پێچەوانە (بەروقاژی) ڕادوەستیت.
ب. جێگیرێ هاوسەنگی یەکسان بیت ب (1).
ج. لەزاتیا کارلێکا ڕاستەوانە و پێچەوانە یەکسان بن.
د. کارلێککری نەمینن.

2. کیژ ئەڤێن خوارێ دشێن جێگیرێ هاوسەنگی بگوهۆڕن:
أ. پلەیا گەرمیێ
ب. خەستییا کارلێککر یان
ج. خەستییا بەرهەمهاتیان
د. پەستان

3. بنێرە ئەڤێ کارلێکا ل خوارێ
$2C(s) + O_2(g) \rightleftarrows 2CO(g)$
دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیێ ذەڤێ کارلێکێ ئەڤەیە:
أ. $\frac{[CO]^2}{[O_2]}$ ج. $\frac{2[CO]}{[O_2][2C]}$
ب. $\frac{[CO]^2}{[O_2][C]^2}$ د. $\frac{[CO]}{[O_2]^2}$

4. جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە (بۆ هوژین) یێ کاربۆناتێ کادمیۆم $CdCO_3$ 1.0×10^{-12} یە، دگیراوەکێ تێرێ ئەڤێ خوێدا، خەستییا ئایۆنێن $Cd^{+2}(aq)$ (mol/L) ئەڤەیە:
أ. 5.0×10^{-13} ج. 1.0×10^{-6}
ب. 1.0×10^{-12} د. 5.0×10^{-7}

5. بنێرە ئەڤێ هاوکێشا ل خوارێیا سیستمەکێ هاوسەنگ
$2PbS(s) + 3O_2(g) + C(s) \rightleftarrows 2Pb(s) + CO_2(g) + 2SO_2(g)$ کیژ ئەڤێ ل خوارێ خەستییا وان دژێرییا دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیدا دیاردبیت:
أ. $SO_2(g)$، و $CO_2(g)$
ب. $C(s)$، و $O_2(g)$، و $PbS(s)$
ج. $SO_2(g)$, $CO_2(g)$، و $O_2(g)$
د. $O_2(g)$

6. ئەگەر کارلێکەکا گەرمیدەر گەهشتە بارێ هاوسەنگیێ. ب بەرزکرنا پلەیا گەرمیێ:
أ. کارلێکا ڕاستەوانە (پێشینە) باو دبیت.
ب. کارلێکا پێچەوانە (پێشینە) باو دبیت.
ج. هەردوو کارلێکێن ڕاستەوانە و پێچەوانە باو دبن.
د. هیچ کارناکەتە سەر هاوسەنگیێ.

7. بنەمایێ لوشاتلێی دبێژیت:
أ. لەزاتیا دوو کارلێکێن ڕاستەوانە و پێچەوانە یەکسانن دبارێ هاوسەنگیدا.
ب. گرژی پەیدا دبیت ب گۆهۆڕینا خەستیێ یان پەستانێ یان پلەیا گەرمیێ.
ج. هەموو مادەێن ڕەق و تواوە ژ دەربڕینا جێگیرێ هاوسەنگیێ دهێتە لابرن دا کو گرژی نەمینیت.
د. هاوسەنگیا کیمیایی دێ بەرسڤێ دەت بۆ کێمکرنا گژیا ل سەر سیستەمی هاتیە بجهئینان.

پێداچوونا تێگەهان

8. وەسف بکە دگەل ڕاڤەکرنێ، چەوان خەستییا A، B، C، D دهێتە گوهۆڕین، ئەوێ گاڤا کو A و B ئێك دگرن، هەتا ئەو خالا کو هاوسەنگییا کارلێکا:
$A + B \rightleftarrows C + D$ ب جهدئێت.

9. أ. دەربڕینا گشتیا جێگیرێ هاوسەنگی بنقێسە. پشت بەستن ب هاوکێشا.
$nA + mB + ... \rightleftarrows xC + yD + ...$
ب. بەهایێ جێگیرێ K ێ سیستەمەکێ دیاریکری، چ زانیاریان بەردەست دکەت دپلەکا گەرمییا دیاریکریدا؟

10. کیژ کارلێك باوە (ڕاستەوانە، یان پێچەوانە، یان چ ژوان نینە) ئەگەر بەهایێ K دپلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا:
أ. یەکسان بوو ب 1 ؟
ب. گەلەك کێمبوو
ج. گەلەك مەزنبوو

11. پێشبینی بکە کیژ ژڤان گوهۆڕینێن پەستانێن ل خوارێ کارلێکا پێشینە باو دکەن و کیژ وان کارلێکا پێچەوانە باو دکەت.
$2NO(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO_2(g)$
أ. بەرزییا پەستانێ ب. نزمییا پەستانێ

12. کیژ جورێ مادەیان دسیستەمێ کارلێکێن نەوەکهەڤدا، دەربڕینا جیگیرێ هاوسەنگیدا دیارنابن و بۆچی؟

13. کاریگەریا هاندەری دسیستەمێ هاوسەنگدا ڕاڤەبکە.

14. د ئەقێ هاوسەنگییا گازییا ل خوارێدا پێشبینییا ئەقان بڕگێن ل خوارێ بکە، ژ لایێ لادانا ئاراستێ هاوسەنگێقە:

$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl\,(g) + 184\ kJ$$

أ. تێکرنا Cl_2

ب. لابرنا HCl

ج. بەرزبونا پەستانێ

د. نزمبوونا پلەیا گەرمیێ

هـ. لابرنا H_2

ز. تێکرنا هاندەری

ح. بەرزبوونا پلەیا گەرمیێ

ط. کێمکرنا قەبارێ سیستەمی.

15. چەوان گوهۆڕینێن (أ) هەتا (ط) کو دپرسیارا (14) دا هاتین کاردکەنە سەر خەستییا هاوسەنگییا نوییا HCl یێ، و بەهایێ Kێ هاوسەنگییا نوی؟

16. روهنبکە بۆچی گۆهۆڕینا خەستییا کارلێکرییان و بەرهەمهاتیا دبارێ هاوسەنگییدا کار ناکەتە سەر بەهایێ جێگرێ هاوسەنگیێ؟

17. کیژ پەستان (بەرز یان نزم) بەرزتین ئاستێ بەرهەمئینا CO_2 بدەستڤە دئینیت، لدویڤ ئەقێ هاوکێشا ل خوارێ؟ و بۆچی؟

$$2CO(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2CO_2(g)$$

18. کیژ بار (ژ خەستیا کارلێکریان، و پەستان، و پلەیا گەرمیێ) خەستییا هاوسەنگیەکا بەرزا ئەو ماددەیێ خیچ دبندا کێشای باو دکەت، دهەر ئێك ژ ئەقان سیستەمێن ل خوارێ؟

أ. $2CO(g) + O_2(g) \rightleftarrows \underline{2CO_2(g)} + 167\ kJ$

ب. $Cu^{+2}(aq) + 4NH_3(aq) \rightleftarrows \underline{[Cu(NH_3)_4]^{+2}(aq)} + 24\ kJ$

ج. $2HI(g) + 12.6\ kJ \rightleftarrows + H_2\,(g) + \underline{I_2\,(g)}$

د. $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2H_2O(g) + \underline{2Cl(g)} + 113\ kJ$

هـ. $PCl_5(g) + 88\ kJ \rightleftarrows PCl_3(g) + \underline{Cl_2(g)}$

19. کارلێکا هیموگلوێن، Hb، دگەل ئوکسجین، O_2 دخانێن سوورێن خوینێدا، بەرپرسە ژ ڤەگوهاستنا ئوکسجینی O_2، بۆشانێن لەشی. دشێین ئەقێ کریارێ ب هاوکێشا هاوسەنگا ل خوارێ نیشا بدەین:

$$Hb(aq+)\ O_2(g) \rightleftarrows HbO_2(aq)$$

دێ چ ب سەر خەستییا ئوکسی هیموگلوێندا هێت HbO_2 ل جهێن بلند، کو پەستانا ئوکسجینی دبیتە 0.1 atm ، ل شینا 0.2 atm (پەستانا ئوکسجینی دئاستێ ڕوویێ دەریاییدا)؟

20. ئەو سێ مەرجێن کارلێکێن ئایۆنی بەرەڤ تەمامبوونێ پالّددەن دیاربکە، و هاوکێشا هەر ئێك ژ وان بنڤێسە.

21. أ. دەربڕینا جێگیرێ ئەنجامێ ئایۆنیێ ئاڤێ بنڤێسە.

ب. بەهایێ ئەڤی جێگیری د 25°C دا چەندە؟

22. چوار جۆرێن گشتیێن خوێیان بژمێرە و جوداهیێ دناڤبەرا واندا بکە، پشت بەستن ب ڕەوشێن ئاڤاندنان پەیڕەو دکەن، و نموونەکێ بۆ هەر ئێك ژ وان بینە.

23. ڕوون بکە، بۆچی pHێ گیراوێ ترشیێ سرکە و سرکاتێ سۆدیۆم پێکڤە تێدا بەرزترە ژ pH گیراوەکێ تەنێ ترشیێ سرکەتێدا، و هەمان خەستی هەیە؟

24. جێگیرێ ئایۆنێنی Ka ، ترشیێ سرکە یەکسانە ب 1.8×10^{-5} د 25°C دا ئەڤ ڕەنووسە بەهایە چ دگەهینیت ل دیڤ هاوسەنگیێ؟.

25. أ. ڕوون بکە، چەوان دشێی دەربڕینێ ژ جێگیرێ ئایۆنێن K_b یێ تفتیێ لاواز NH_3بکەی؟

ب. ئەگەر K_b یەکسان بوو 1.8×10^{-5} ئەڤ ڕەنووە بەهایە چ دگەهینین ل دویڤ هاوسەنگیێ؟

26. ڕوون بکە، بۆچی گیراوێ تێر مەرج نینە گیراوەکێ خەست بیت.

27. ئەو ڕێسا گشتی چی یە، کو بۆ لێکجوداکرنا ماددێ تواوە و نە تواوە و کێم تواوە بکاردئێت؟

28. پەیوەندی دناڤبەرا K_{sp} وئەنجامێ ئایۆنیدا چی یە بۆ دیارکرنا تێریا گیراوەی؟

چەند پرسیارەك

29. بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگیێ هەر ئێك ژ ئەقان کارلێکێن ل خوارێ بژمێرە. (خەستی ب mol/L دبارێ هاوسەنگیدا داینە) (بنێرە پرسیارا نموونەیی 7-1).

أ. $B + A \rightleftarrows C$ ، $[A] = 2.0$ ، $[B] = 3.0$ ، $[C] = 4.0$

ب. $D + 2E \rightleftarrows F + 3G$ ، $[D] = 1.5$ ، $[E] = 2.0$ ، $[F] = 1.8$ ، $[G] = 1.2$

ج. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$

$[N_2] = 0.45$ ، $[H_2] = 0.14$ ، $[NH_3] = 0.62$

30. هاتە دیتن کو پێکهێنەرێن سیستەمەکێ هاوسەنگ. دپلەیا گەرمییا دیاریکریدا ب ئەڤی جۆرییە:
1.2×10^{-3} mol/L HCl
و 3.8×10^{-4} mol/L O_2، و 5.8×10^{-2} mol/L H_2O
و 5.8×10^{-2} mol/L Cl_2 لدویڤ هاوکێشا ل خوارێ:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$$

بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگییا ئەڤی سیستەمی بینەدەر.

31. دپلەیا گەرمییا 450°C دا بەهایێ جێگیرێ هاوسەنگییا ئەڤی سیستەمێ لخوارێ 6.59×10^{-3} بوو، ئەگەر خەستی دبارێ هاوسەنگی دا بوون.
$[NH_33] = 1.23 \times 10^{-4}$ M، و $[H]_2=2.75 \times 10^{-2}$ M
خەستییا N_2 دبارێ هاوسەنیدا بینەدەر:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

32. د ئەڤێ هاوڤسەنگیا گازیدا: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$ بەهایێ جێگیرێ هەڤسەنگییا کارلێکێ 40.0 ـە دپلەیا گەرمییا دیاریکریدا، بەهایێ ئەوی جێگیرێ کارلێکا بێچەوانە چەندە دهەمان بارۆدۆخدا؟

33. ماددەیێ ئایۆنیێ XY لێك هەلدوەشیت و ئایۆنێن X^{+2} و Y^{-2} پێك دئینیت توانەوەیێتیا وی یەکسانە 8.45×10^{-6} mol/L بەهایێ جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە چەندە؟ (بنێڕە پرسا نموونە 7-2).

34. جێگیرێ ئەنجامێ توانوە K_{sp} یێ هەر ئێك ژ ئەڤان ئاوێتێن ل خوارێ بژمێرە لدویڤ ئەو زانیارییێن ل دەربارەی توانەوەیێتیێ داین:
أ. لە 20°C، $BaSO_4 = 2.4 \times 10^{4-}$ g/100. g H_2O
ب. 20°C، $Ca(OH)_2 = 0.173$ g/100. g H_2O

35. توانەوە یێتی ب مول / لتر بۆ ماددێ AB بینەدەر کو دئایونیت دا کو ئایۆنێن A^{+2} و B^{-2} پێك بینیت ئەگەر بزانی $K_{sp} = 8.1 \times 10^{-6}$ (بنێڕە پرسا نموونەی 7-3).

36. ب بکارئینانا بەهایێن K_{sp} دخشتێ 7-3 دا، بەهایێ توانەوییێتیا دومادەێن ل خوارێ ب مۆل / لیتر چەندە؟
أ. AgBr   ب. CoS

37. دەمێ تێکەلکرنا 25.0 mL ژ 0.0500 M $Pb(NO_3)_2$ دگەل 25.0 mL ژ 0.0400 M Na_2SO_4 کارلێکەك ڕوودەدە و دگەهیتە بارێ هاوسەنگی د 25°C دا. بگەهە هاوکێشەیا ئایۆنیا پەتی ب ڕێگا ژمێرکاریێن K_{sp}.

38. ماددێ ئایۆنیێ A_3B_2 دئایۆنیت و A^{+2} و B^{-3} پێك دئینت توانەوەییێتیا A_3B_2 دبیتە 3.8×10^{-10} mol/L
بەهایێ جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە چەندە؟

39. گیراوێ AgI 2.7×10^{-10} mol/L Ag^+ ژ Ag^+ تێدایە. بەرزترین خەستییا I^- چەندە کو دشێت دگیراوەیدا هەبیت؟

40. ئەگەر 0.35 L ژ ƟN(aC M 4400.0$_3$)$_2$ تێکەلکر دگەل 0.17 L ژ 0.00039 M NaOH دپلەیا گەرمییا 25°C دا، ئەرێ دێ نیشتو (ڕەملتە) پەیدابیت؟ (بنێڕە پرسا نموونەیی 7-4).

41. ئەرێ نیشتوو پەیدا دبیت. ئەگەر 1.70 g $AgNO_3$ 200 mL و 14.5 g NaCl د 200. mL ێن ئاڤێدا حەلاندن، دا کو گیراوەکی پێك بئینن دپلەیا 25°C دا.

42. ئەگەر 2.50×10^{-2} g $Fe(NO_3)_3$ کرنە 100 mL ژ گیراوێ 1.0×10^{-4} M NaOH ئەرێ نیشتوو پەیدا دبیت؟

پێداچوونا هەمە جۆر

43. کاربۆناتێ کالسیۆم، ماددەیەکێ کێم تواوەیە کێم دئاڤێدا.
أ. هاوکێشا هاوسەنگا کاربۆناتێ کالسیۆم دگیراوەیدا بنڤێسە.
ب. دەربڕینا جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە K_{sp} یا هاوسەنگییا گیراوەیێ تیرێ $CaCO_3$ بنڤێسە.

44. خەستییا ئایۆنێن Hg^{+2} د گیراوێ تیژێ $HgS(s)$ دا بژمێرە، و ژمارا ئایۆنێن Hg^{+2} د 1000 L یێ گیراوەی چەندە؟

45. جێگیرێ هاوسەنگی،، K یێ ئەڤێ کارلێکا ل خوارێ د 900°C دا چەندە:
$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftarrows H_2O(g) + CO(g)$ دەمێ شیکارییا پێکهاتەیێن سیستەمی هاوسەنگ کری ب ئەڤی جۆرەی بوو:
$[H_2] = 0.061$ mol/L، $[CO_2] = 0.16$ mol/L،
$[CO] = 0.14$ mol/L، $[H_2O] = 0.11$ mol/L

46. د گیراوەیەکێ تێرێ فۆسفاتێ باریۆمدا، خەستییا ئایۆنێ باریۆمێ 5.0×10^{-4} M و بەهایێ K_{sp} 3.4×10^{-23} ـە. خەستیا ئایۆنێ فوسفاتی چەندە؟

47. بەهایێ K یێ ئەڤێ کارلێکێ د 25°C دا 1.7×10^{-13} یە $2N_2O(g) + O_2(g) \rightleftarrows 4NO(g)$ ئەگەر بزانی ئەڤ دو خەستیێن ل خوارێ دبارێ هاوسەنگییدا ب ئەڤی جۆرینە:
$[N_2O] = 0.0035$ mol/L و $[O_2] = 0.0027$ mol/L
بەهایێ خەستییا $NO(g)$ د بارێ هاوسەنگیدا چەندە؟

48. مینایێ ددانی ژ کانە ماددەیەکی $Ca_5(PO_4)_3OH$ هایدرۆکسیی ئەپاتایت (hydroxyapatite) پێك دهێت. K_{ps} یا ئەڤی ئاوێتەی 6.8×10^{-37} و توانەوەیێتیا وی یا مۆلاری 2.7×10^{-5} mol/L ـە ئەگەر هایدروۆکسی ئەباتایت دگەل فلۆریدی کارلێککر دێ ئایونێن F^- جهێ ئایونێن OH^- د ئاوێتەیدا گریت. و فلوروئەپاتایت پك دئینیت $Ca_5(PO_4)_3F$ (ئەڤێ دوماهیێ قایمترە و بەرنگاریا کرمی بوونا ددانی دکەت) ئەگەر بزانی K_{ps} فلورو ئەپاتایت 1×10^{-60} ، توانەوەیێتییا فلورو ئەپاتایت ب مول / لتر دئاڤێدا بژمێرە، لدویڤ ژمێرکاریێت تە ئەرێ تۆ پشتەڤانی بۆ فلۆراندنا ئاڤا قەخوارنێ؟

49. ئەرێ ب تێکەلکرنا 0.96 g Na_2CO_3 دگەل 0.20 g $BaBr_2$ لە 10. L یێن ئاڤێدا. نیشتوویێك دهێت؟ ($K_{sp} = 2.8 \times 10^{-9}$).

50. ژمێرکاریێن جێگیرێ هاوسەنگیێ کارلێکا پێکهاتنا ئەمۆنیای دیارکر کە یەکسانە 5.2×10^{-5} دا. پشتی شیکاریێ دیاربوو کو، $[N_2] = 2.00$ M و $[H_2] = 0.80$ M . چەند گرام ئەمۆنیا دئامانی کارلێکێدا هەنە کو قەبارێ وی 10.L ـە، دبارێ هاوسەنگیدا؟

ئەڤێ هاوکێشا هاوسەنگا ل خواری بکاربینە

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

هزرکرنەکا ڕەخنەگرانە

51. گرێدانا هزران: منگرتی کو S یەکسانە ب توانەوەیێتییا AB_2 ب mol/L ـە. بۆ S ێ خەستیا مولاری یا A و B چەندە؟ بەهایێ K_{ps} ێ ئاوێتێ AB_2 بژمێرە؟

52. پێشبینیا ئەنجامان: دەمێ گازۆلین دبزوێنەرێ (مەکینە) ترومبێلێدا دسۆژیت ئوکسیدێ نیتریك ژ ئوکسجین و نایترۆجینی پەیدا دبیت. ئوکسیدێ نیتریك ب پیسکەرەکێ بنچینەییێ هەوایی دهێتە هژمارتن و دا کو ئەڤ کارلێکا ل خوارێ رووبدەت پێدڤی پلەیێن گەرمییا بەرز هەیە وەك ئەوا دبزوێنەرێ (مەکینە) سۆتنێدا پەیدا دبیت:

$$N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$$

k ێ ئەڤێ کارلێکێ دبیتە 0.01 د 2000°C دا ، داناننا 4.0 mol ژ N_2، 0.1 mol ژ O_2 د دئامانەکێ گرتیدا 0.08 mol ژ NO قەبارە (فرەهییا وی) 1.0 L بیت د 2000°C دا، پێشبینی بکە کیژ کارلێك باو دبیت.

ڤەکۆڵین و نڤێسین

53. وێنێن چەند نموونەیەکێن هەلکێشا و دا کێشا وان ل چەند شکەڤتەکا دا ببینە و کریارێن بەشداریێن دکەن دپێکئینانا هەلکێشا و داکشا وان دئەوان شکەفتاندا لێڤەکۆلە پاشی ڕاپۆرتەکا زانستی ل سەر بنڤێسە.

54. ڕاپۆرتەکا زانستی ل سەر بکارئینانا هاندەران د کریارێن پیشەسازیدا. دیاربکە چ جۆرە هاندەر دهێنە بکارئینان د کریارێن جۆرەکیدا، وەك دکریارا هابەردا دهێتە بکارئینان.

بریە هەلسەنگاندن

55. ڕاپۆرتەکا زانستی ل دۆر خافکەرێن نایترۆجینی بنڤێسە. ئەو چیە دبیتە ئەگەرێ (نایترۆجینە سڕکرن) و چەوان دهێتە گرێدان ب بنەمایێ لۆشاتلیێیە؟

پڕۆژێ زانستی

56. ب بکارئینانا تەکنیکا نیشتنێ بهاریکاریا تێکرنا، گوگردید، و هادرۆکسید، و کاربۆنات. ل سەر نیشاندنا کانزایێن قورسێن تواوە دئاڤا پیسبوویدا کاربکە، باشی و خرابیا هەر تەکنیکەکێ ڕوون بکە.

بەندێ 8

کارلێکێن ئۆکسان و لێکردنەوە

کارلێکێن ئۆکسان – لێکردنەوە، موشەکان بەرەڤ ئاسمانی پالّددەن

کەرتێ 8-1

ئۆکسان و لێکرنەوە (کێمکرن)

نیشانێن بجهئینانێ

- هژمارێن ئۆکسانێ بۆ گەلەك جۆرێن کارلێکریان و بەرهەمهاتیان دیاردکەت.
- ئۆکسان و لێکرنەوە پێناس دکەت.
- ڕامان ژ کارلێکا ئۆکسان – لێکرنەوە شرۆڤەدکەت.

کارلێکێن ئۆکسان – لێکرنەوە کریارا ڤەگوهاستنا ئەلکترونان ب خۆڤە دگریت. ئۆکسان وندا‌کرنا ئەلکترۆنان ڤەدگریت، بەلێ لێکردنەوە وەرگرتنا ئەلکترۆنان ڤەدگریت. پێدڤیە نیڤ کارلێکێن ئۆکسان و لێکرنەوە بشێوەکێ هەڤدەمدا ڕووبدەن. دشێین پێناسا ئەڤان کریاران دیاربکەین لدویڤ تێگەهشتنا هژمارێن ئۆکسانێ (بارێن ئۆکسانێ) و بکارئینانا وان.

هژمارێن ئۆکسانێ

هژمارێن ئۆکسانێ ل بەندێ 1 ێ پۆلا یازدێ هاتە پێناسەکرن. و هژمارا ئۆکسانا دیارکرییا توخمەکی د گەردەکێدا گرێدای دابەشکرنا ئەلکترۆنان د ئەڤێ گەرێدایە. ئەڤ بەندە ئەوان ڕێسایان پێشکێش دکەت کو ب هاریکارییا وان هژمارێن ئۆکسانێ دیاردکەن. ئەڤ ڕێسایە د خشتێ 8-1 دا کورت کرینە.

خشتێ 8-1 ڕێسایێن هژمارتنا هژمارێن ئۆکسانێ

ڕێسا	نموونە
1. هژمارا ئۆکسانا توخمەکێ نەئیکگرتی سفرە.	هژمارا ئۆکسانا Na(*s*) سفرە
2. هژمارا ئۆکسانا ئایۆنەکێ ئێك گەردیلەیی یەکسانە ب بارگا ل سەر ئەڤی ئایۆنی.	هژمارا ئۆکسانا Cl^- دبیتە -1 .
3. د ئاوێتەکێ دوو گەردیلەییدا، بۆ توخمێ کاروسالبییا زۆرتر هژمارا ئۆکسانا بارگە سالب دهێتە دیارکرن ئەوا دشێت یا ئەوی بیت، ئەگەر ئایۆنەکێ ب تنێ بیت.	هژمارا ئۆکسانا O د NO دا دبیتە -2
4. ژمارا ئۆکسانا فلوری د هەر ئاوێتەکیدا هەمیگاڤا (-1)ە.	هژمارا ئۆکسانا F د LiF دا دبیتە (-1).
5. ئوکسجین، هژمارا ئوکسانا 2- هەیە، تنێ ئەگەر دگەل F ئیکگرتی بیت. دێ هژمارا ئوکسانا 1+ یان 2+ هەبیت. یان ئەگەر د پیرۆکسیدیدا بوو هژمارا ئۆکسانا وی دبیتە -1 .	هژمارا ئۆکسانا O د NO_2 دا دبیتە، (-2)
6. هژمارا ئۆکانا هایدرۆجینی د پتریبا ئاوێتێن وی دا دبیتە (+1)، تنێ ئەگەر ئێکگرتی بیت دگەل کانزایەکێ چالاك، کو هژمارا ئۆکسانا وی دبیتە -1 .	هژمارا ئۆکسانا H د LiH دا دبیتە، (1 –).
7. د ئاوێتێن توخمێن کۆمەلا 1 و کۆمەلا 2 دا، سەرباری توخمێ ئەلەمنیوم، هژمارا ئۆکسانا ئەڤان توخمان ئێك لدویڤ ئێك +1 ، +2 ، +3 دبیت.	هژمارا ئۆکسانا Ca لە $CaCO_3$ دا دبیتە +2
8. کۆیێ هژمارێن ئۆکسانا هەمی گەردیلێن د ئاوێتەیەکێ هاوکێشدا دبیتە سفر.	هژمارا ئۆکسانا C لە $CaCO_3$ دا دبیتە +4
9. کۆیێ هژمارێن ئۆکسانا هەمی گەردیلێن د ئایۆنەکێ فرەگەردیلەدا دبیتە بارگا ئەڤی ئایۆنی.	هژمارا ئۆکسانا P لە $H_2PO_4^-$ دا دبیتە +5

شێوێ 8-1 رەنگێن ئەو گیراوێن کرۆم تێدا دگەل گوهۆڕینا هژمارا ئوکسانا کرۆمی دهێتە گوهۆڕین.

کرۆم نموونەکا بینۆکا (بەرچاڤ) باش ددەت ل سەر جوداهیا هژمارا ئوکسانێ. بارێن جودا یێن ئوکسانا کرۆمی رەنگێن جودا ب شێوەکێ بهێز هەیە. هەروەك د شێوێ 8-1 دا دیارە. گیراوێ کلوریدێ کرۆم (II) شینە، گیراوێ کلوریدێ کرۆم (III) یێ کەسکە، گیراوێ کرۆماتێ پۆتاسیۆم یێ زەرە، گیراوێ دوانەکرۆماتێ پۆتاسیوم یێ پرتەقالییە.

ئۆکسان

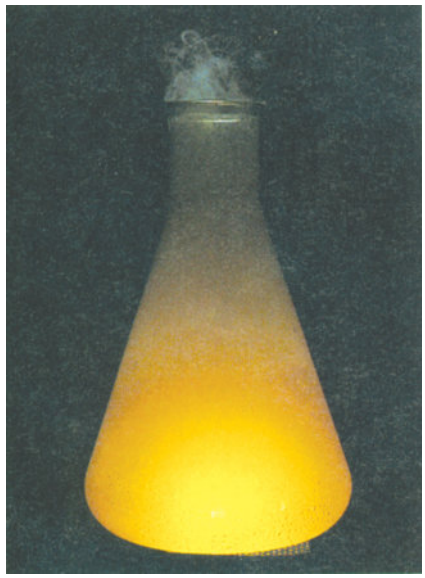
ئەو کارلیکێن گەردیلەیان ئایۆنێن وان دکەڤنەبەر زۆربوونا هژمارا ئوکسانێ ب وناکرنا ئەلکترۆنەکێ یان زۆرتر. ئەو کریارێن ئوکسانێتە oxidation شێوێ 8-2 ئێکگرتنا کانزایێ سۆدیۆم دگەل گازا کلۆر دیاردکەت. د ڤێ کارلیکا گەرمیدەر دا ئایۆنێن سۆدیۆم، و ئایۆنێن کلۆریدێ پەیدابووی تۆرەکا بلۆری پێکدئینن، د ڤێ تۆرێدا کاتایۆنێن سۆدیۆم Na^+ دگەل ئانایۆنێن کلورید Cl^- ب بەندەکا ئایۆنی پێکڤە دهێنە گرێدان، هاوکێشا کیمیاییا ئەڤێ کارلیکێ ئەڤەیە:

$$2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$$

پێکهاتنا ئایۆنێ سۆدیۆم کریارا ئوکسانێ نیشان ددەت چونکە هەر گەردیلەکا سۆدیۆمی، ئەلکترۆنەکێ وندا دکەت و دبیتە ئایۆنەکێ سۆدیۆمێ موجەب، بارێ ئوکسانێ ب دانانا هژمارا ئوکسانێ ل سەر هێما گەردیلێ یان ئایونێ دهێتە نیشادان.

$$\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na^+} + e^-$$

گوهۆڕینا هژمارا ئوکسانا سۆدیۆمی ژ 0 کو بارێ ئوکسانا توخمییە، بۆ 1+ کو بارێ ئوکسانێ ئایۆنیە (ڕێسایێن1 و 7 د خشتێ 8-1)، ئەو جۆرێ هژمارا ئوکسانێ زێدە دکەن دئوکسیت oxidized گەردیلا سۆدیۆمی هاتە ئوکساندن بۆ ئایونێ سۆدیۆم.



شێوێ 8-2 سۆدیۆم و کلۆر ب دژواری کارلیکێ دکەن و کلوریدێ سودیۆم پێك دئینن. پێکهاتا NaCl ژ دوو توخمێن خۆ کریارا ئوکسان – لێکردنەوەیە.

لێکردنەوە (کێمکرن)

ئەو کارلێکا هژمارا ئوکسانا توخمەکی تێدا کێم دبیت ژ ئەنجامێ وەرگرتنا ئەلکترۆنەکێ یان زێدەتر کریارا لێکردنەوەیە **reduction** ، بنێرە ڕەفتارا کلۆری د کارلێکا ویدا دگەل سودیۆمی. هەر گەردیلەکا کلوری پێشوازییا ئەلکترۆنەکێ دکەت و دبیتە ئایۆنێ کلۆریدی. بارێ کلور ژ 0 ێ کێم دبیت بۆ 1- د ئایۆنێ کلۆریددا (ڕێسایێن 1 و 2 ی خشتێ 8-1):

$$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$$

ئەو جۆرێ هژمارا ئوکسانێ تێدا کێم دبیت ئەوە یێ لێکردنەوە (یان کێمقەکرن reduced ، بسەردا دهێت گەردیلا کلۆری هاتە کێمقەکرن بۆ ئایۆنێ کلۆریدی.

کریارا ئوکسانێ و لێکردنەوە (کێمقەکرن)

د کریارا ئوکسانێدا، مادە ئەلکترۆنان وندا دکەت، و د لێکردنەوێدا وەردگریت. ژبەر هندێ و داکو ئوکسان د کارلێکا کیمیاییدا ڕووبدەت. پێدڤیە لێکردنەوەژی ڕووبدەت. و دسەر ئەڤێ چەندێ ژی ڕا، پێدڤیە هژمارا ئەلکترۆنێن وندا کری د کریارا ئوکسانێدا یەکسانی هژمارا ئەلکترۆنێن وەرگرتی بن د کریارا لێکردنەوێدا ژبەر پاراستنا بارگێ. و تۆل بەندێ 2 د پۆلا یازدێدا فێربووی کو بارستە د کارلێکا کیمیاییدا جێگیر دمینیت. ژبەر هندێ بارستێ توخمێن ئوکسان لێکردن بسەردا دهێت جێگیر دمینن. هەروەسا یەکسانی دناڤبەرا ئەلکترۆنێن وەرگرتی و وندا کریدا بەردەوام دبیت، ڤەگوهاستنا ئەلکترونان دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینێ د بارێ ئوکسانا توخمەکی یان پتر دا، هەر کریارەکا کیمیاییا هژمارا ئوکسانا توخمان تێدا بهێتە گوهۆڕین، ئەو کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوەیە **oxidation-reduction reaction**. د شێوێ 3-8 دا، دشێین نموونەکا کارلێکا ئوکسان – لێکرن بینین. ئەڤ شێوەیە ئوکسانا مسی و لێکردنەوا NO_3^- د ترشێ نتریکدا، نیشاددەت. ئەو پشکا کارلێکێ کوتنێ ئوکسان یان لێکردنەوە تێدا وەك نیڤ کارلێك دهێتە نڤیسین **half-reaction**. هاوکێشا دوماهیێ یا ئوکسان – لێکردنەوە کو یێ هەردوو نیڤ کارلێکانە و ژبەرکو هژمارا ئەلکترۆنێن پشکدار هەر ئەوێن ئوکسان و لێکردنەوە د ئەڤێ نموونێدا، ئەم دشێین کورت بکەین و د هاوکێشا کیمیاییا دوماهیێ دا دیار نابن. هاوکێشێن کارلێکا دناڤبەرا ترشێ نتریك و مسی پەیوەندییا دناڤبەرا دوو نیڤ کارلێکان دا کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوە یا دوماهیێ دیاردکەت.

$$\overset{0}{Cu} \rightarrow \overset{2+}{Cu^{2+}} + 2e^-$$ (نیڤ کارلێکا ئۆکسان)

$$\overset{5+\ 2-}{2NO_3^-} + 2e^- + \overset{1+}{4H^+} \rightarrow \overset{4+\ 2-}{2NO_2} + \overset{1+\ 2-}{2H_2O}$$ (نیڤ کارلێکا لێکردنەوە)

$$\overset{0}{Cu} + \overset{5+}{2NO_3^-} + 4H^+ \rightarrow \overset{2+}{Cu^{2+}} + \overset{4+}{2NO_2} + 2H_2O$$ (کارلێکا ودماهیێ ئۆکسان – لێکردنەوە).

شێوێ 3-8 مس دئوکسیت و دوانوکسیدێ نیترۆجین پەیدا دبیت، دەمێ پارچەکا دراڤی دکەینە د گیراوەکێ خەستێ ترشێ نیتریکدا.

بنێرە ئەلکترۆنێن وندا کری د ئوکسانێدا ل لایێ بەرهەمهاتیێن نیڤ کارلێکا ئوکسانێدا دیاردبن. ئەلکترۆنێن وەرگرتی د لێکردنەوێدا وەك کارلێککری دنیڤ کارلێکا لێکردنەوەیێدا دەردکەڤن. دەمێ مس دگەل ترشێ نتریك کارلێکێ دکەت، گەردیلا مسی ئوکسیت بۆ Cu^{2+} دەمێ دوو گەردیلێن نایترۆجینی لێکردنەوە ب سەردا دهێت ژ +5 بۆ +4 ئەڤەژی د هاوکێشا کیمیاییا هاوسەنگا کارلێکا مسی دگەل ترشێ نتریك دیاردبیت. ئەگەر هژمارا ئوکسانا هیچ گەردیلەکێ د کارلێکەکا دیارکریدا نەهاتە گوهۆڕین، ئەو کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوە نینە، بۆ نموونە، گازا دوانوکسیدێ گوگرد د ئاقێدا دتوێت دا کو گیراوەکێ ترش پێك بینیت کو ترشێ گوگردۆز H_2SO_3 :

$$\overset{4+\ 2-}{SO_2} + \overset{1+\ 2-}{H_2O} \rightarrow \overset{1+\ 4+\ 2-}{H_2SO_3}$$

د ڤێ کارلێکا ئیکگرتنێدا هژمارین ئوکسانا هەموو جورێن توخمان ناهێنە گوهۆڕین، ژبەر هندێ کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوە

دەمێ گیراوێ کلۆریدێ سۆدیۆم بکەینە گیراوێ نیتراتێ زیڤی. کارلێکا پێکگوهۆڕینا دووانیا ئایۆنان ڕوددەت، و کلۆریدێ زیڤ دنیشێت.

$$\overset{1+}{Na^+} + \overset{1-}{Cl^-} + \overset{+1}{Ag^+} + \overset{5+\ 2-}{NO_3^-} \rightarrow \overset{1+}{Na^+} + \overset{5+\ 2-}{NO_3^-} + \overset{1+\ 1-}{AgCl}$$

ل ڤێرێ هژمارا ئوکسانا گەردیلان یان ئایۆنان ناهێتە گوهۆڕین. ژبەرهندێ ئەڤ کارلێکی ئوکسان – لێکردنەوە نینە.

کارلێکێن ئۆکسان – لێکردنەوە (کێمکرن) و بەندێن هاوبەش.

هەردوو کارلێکێن پێکهاتنا NaCl ژ توخمێن خۆ و کارلێکا دناڤبەرا مس و ترشێ نتریك بەندا ئایۆنی تێدایە هەروەسا و مادێن بەندێن هاوبەش تێدا دکەڤنە بن باریّ کارلێکێن ئوکسان – لێکردنەوە هژمارا ئوکسانێ هیچ ڕامانەکا فیزیایی نینە، ب بەروڤاژیا بارگا ئایۆنی. و ب ڕاستی کو هژمارا ئوکسانا تایبەت ب گەردیلەکا دیارکریڤە گرێدایە ب کاروسالبیتیا ئەڤێ گەردیلێ لچاڤ گەردیلێن دی ئەوێن پێڤەبەند د گەردەکا دیاریکریدا. ئەڤ هژمارە نەگرێدایە ب هیچ بارگەکا ڕاستی د گەردیلێدا. بۆ نموونە بارگا ئایۆنی -1 پەیدادبیت ژ ئەگەرێ کو گەردیلە یان هەر ماددەیەکێ دی یێ هاوکێش، ئەلکترۆنەکێ ب شێوەکێ تەمام وەربگریت. بەلێ هژمارا ئوکسانا -1 ئانکو زێدەبوونا ڕاکێشانا ئەلکترۆنا بەندێیە. و گوهۆڕینا بارگا ئوکسانێ پێدڤی ب گوهۆدینا بارگا کریاری نینە.

دەمێ کارلێکرنا هایدرۆجین دگەل کلۆری بەندێن هاوبەش ب هاوبەشیکرنا دوو ئەلکترۆنان پێك دهێن. و ئەڤ جووت ئەلکترۆنە بهێزەکا زۆرتر بەرەڤ گەردا کلۆری دهێنە ڕاکێشان، ژ ئەگەرێ کاروسالبێتیا بەرزتر یا ئەڤێ گەریلێ.

$$\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow \overset{1+\ 1-}{2HCl}$$

هەروەك د ڕێسا 3 یا خشتێ 1-8 دا دیارکرییە. کلۆرد HCl دا هژمارا ئوکسانا -1 هەیە، و هوسا هژمارا ئوکسانێ د گەردیلا کلۆری ژ 0 ێ، کو هژمارا ئوکسانا توخمێ کلۆرییە، دهێتە گوهۆڕین بۆ 1-، و بقێ چەندێ گەردیلا کلۆری لێکردنەوە (کێمکرن) ب سەردا هات، و هەروەك د ڕێسایا 1 دا دیارە هژمارا ئوکسانا گەردیلا هایدرۆجینی د گەردا هایدروجینیدا 0 د هژمارا ئوکسانا گەردیلا هایدرۆجینی دا گەردا HCl دا +1 هەیە ، هەروەك د ڕێسا 6 دا دیار. و بقێ چەندێ گەردیلا هایدرۆجینی ئوکسان ب سەردا هاتییە.

کیمیا، کارپێکرنێ

هاوێنێن ڕۆناهیێ – ڕەنگ

بەرچاڤکێن ڕۆناهیێ – ڕەنگ photochromic ، دەمێ ددەیە بەرتیشکا ژوور بنەفشەیی تاری دبن و هەکو تیشك نەبیت سەر ژنوی ڕۆن دبن. ئەڤ کارلێکە ژ ئەنجامێ کارلێکێن ئوکسان – لێکردنەوێنە کلۆریدی زیڤی وکلۆریدێ مسی (I) د هاوێناندا تێکەل کرینە. ئایۆنێن کلۆریدی فۆتۆنان دمێژن ، کلۆریدێ زیڤی لێك هەلدوەشێت و گەردیلێن کلۆرو زیڤی پێك دئینیت. توخمێ زیڤی هاوێنان تاری دکەن. ل ڤێرێ هەژی تێبینیکرنێیە کو ئایۆنێن کلۆریدی هاتنە ئوکساندن، بەلێ ئایۆنێن زیڤی لێکردنەوە ب سەردا هات. پاشی ئایۆنێن مس (I) گەردیلێن کلۆری (لێکردنەوەیێ ب سەردا دهینن) بۆ پێکئینانا ئایۆنێن مس (II). و د کریارا بەروڤاژیدا (پێچەوانەدا) ئایونێن مس (II) گەردیلێن زیڤی ئوکسینن بۆ ئایۆنێن زیڤی یێ ڕۆن.

د بەندا هاویەشدا وندا‌کرن (بەرزەکرن) و وەرگرتنا ئەلکترۆنان ب تەمامی نینە. هایدرۆجین بەشداریێ ب ئەلکترۆنەکێ دکەت د بەندا خۆ دا دگەل کلۆری. بەلێ ئەڤی ئەلکترۆنی ب تەمامی وندا ناکەت بۆ گەردیلا خودان کاروسالبییا زورتر هژمارا ئوکسانا بەها سالب هەلدگریت، بەلێ گەردیلا سالبییا کێمتر هژمارا ئوکسانا موجەب هەلدگریت.

نە تنێ کارلێکری و بەرهەمهاتی د کارلێکێن ئوکسان – لێکردنەوەدا (کێمکرن) تایبەتن ب ئایۆنێن تاك گەردیلە و توخمێن ئێکنەگرتیڤە. هەروەسا توخم د ئاوێتێن گەردیدا یان ئایۆنێن فرە گەردیلەدا دشێن بئوکسێن یان بهێتە کێمکرن، ئەگەر پتر ژ بارەکێ ئوکسانێ هەبیت یەکسان نەبیت ب سفرێ. کارلێکا دناڤبەرا پارچەکا دراڤێ مسی و ترشێ نتریك وەك نموونەکێ پێشکێش دکەت. د ئەڤێ کارلێکێدا ئایۆنێ نیترات NO_3^- ، دهێتە گوهۆڕین بۆ دوانوکسیدێ نیترۆجین NO_2 کو نایترۆجین هاتە کێمڤەکرن. ئاسایی ئوکسان یان لێکردنەوە ب تەمامی ڤەدگەرینین بۆ گەردیان ئایۆنی. ل شوینا بێژین گەردیلا نایترۆجینی هاتە کێمڤەکرن دێ بێژین ئایونێ نیتراتی هاتە کێمڤەکرن بۆ دوانوکسیدێ نایترۆجین:

$$\ldots + \overset{5+}{N}O_3^- \rightarrow \overset{4+}{N}O_2 + \ldots$$

پێداچوونا کەرتێ 8-1

1. هژمارا ئوکسانێ چەوان دهێتە هژمارکرن؟

2. هەرئێك ژ نیڤ کارلێکا ل خوارێ پۆلێن بکە بۆ نیڤ کارلێکا ئوکسان یان نیڤ کارلێکا لێکردنەوە (کێمکرن):

أ. $\overset{0}{Br_2} + 2e^- \rightarrow 2\overset{-1}{Br}$

ب. $\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na^+} + e^-$

ج. $2\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{0}{Cl_2} + 2e^-$

د. $\overset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow 2\overset{-1}{Cl}$

هـ. $\overset{+1}{Na^+} + e^- \rightarrow \overset{0}{Na}$

و. $\overset{0}{Fe} \rightarrow \overset{2+}{Fe^{+2}} + 2e^-$

ز. $\overset{2+}{Cu^{+2}} + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Cu}$

ح. $\overset{3+}{Fe^{3+}} + e^- \rightarrow \overset{2+}{Fe}$

3. کیژ ئەڤان هاوکێشێن ل خوارێ کارلێکێن ئوکسان – لێکردنەوەنە (کێمکرن)؟

أ. $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$

ب. $H_2(g) + CuO(s) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$

ج. $NaOH(aq) + HCl(qa) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

د. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

هـ. $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$

4. دیار بکە: کیژ توخم ئوکسایە و کیژ توخم کێمڤەکرییە د هەرئێك ژ هاوکێشێن ئوکسان – لێکردنەوەیێن د پرسیارا بەرێدا دیارکرین.

هزرەکا ڕەخنەگر

5. شیکارا زانیاریان: هاوکێشا ل خوارێ یا کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوە دناڤبەرا ئایونێ ئەلەمنیوم و کانزایێ سۆدیۆم بکاربینە. داکو بەرسڤا پرسیارێن لدیڤدا دهێن بدەی.

$$\overset{0}{3Na} \rightarrow \overset{+1}{3Na} + 3e^- \quad \text{(کارلێکا ئۆکسانێ)}$$

$$\overset{3+}{Al} + 3e^- \rightarrow \overset{0}{Al} \quad \text{(کارلێکا لێکردنەوەیێ)}$$

$$\overset{0}{Al} + \overset{+1}{3Na} \rightarrow \overset{+3}{Al} + \overset{0}{3Na} \quad \text{(کارلێکی ئۆکسان–لێکردنەوە)}$$

أ. ڕوون بکە، ئەڤ کارلێکە چەوان دیاردکەت کو بارگە د کارلێکا دوماهیێدا دهێتە پاراستن.

ب. دیاربکە ئەڤ کارلێکە چەوان دیاردکەت کو بارستە د کارلێکا دوماهیێدا دهێتە پاراستن.

ج. دەرنەکەفتنا ئەلکترۆنان وەك کارلێکری یان بەرهەمهاتی د هاوکێشا دوماهیێدا شرۆڤەبکە.

نەهێلانا بێهنا نەخۆش ژ پیستێ گیانەوەرێن کەهی

ئەرێ تە جارەکێ ب دوشاڤا تەماتێ گێناوەرێ خۆیێ گەهی شیشتیە؟ دا کو ژ بێهنا گەنییا پیستێ وی رزگاربی؟ کیمیا رێکەکا باشتر پێشکەش دکەت بۆ زاڵبوون ل سەر بێهنا نەخۆش. پۆل کریباوم کو داهێنەرێ شێوازەکێ نوی یێ نەهێلانا بێهنا نەخۆشا ژ پیستێ گیانەوەران دەردکەڤیت، د دەمێ کارکرنا وی دا وەك ئەندازیارێ ماددەیان، پێدڤی دکر کو رەفتارێ دگەل ماددێن گەلەك گەنی بکەت ئەوێن ژ گازا گوگردی هایدرۆجین پەیدا دبن ژ ئێك ژ تاقیکرنێن وی دەردکەڤن. هەوا گوهورکێیا ئەڤجا گازێ تنێ بەشەکێ ئەڤێ کێشێ چارەدکەت، بەلێ چارەیا پەسەندتر بنبرکرنا ئەڤێ بێهنێیە کریباوم د کتێبێن خۆرێن کەڤنێن کیمیایێ گەرنیا، دیت کو بیرۆکسیدێ هایدرۆجین دشێت ئەو مادێن گوکرد تێدا بئۆکسینیت و بگوهۆریت بۆ ئاوێتێن هوسا کو بێهنا نەخشا وان زۆر کێمتر بیت. ئێکسەر و بلەز تێکەلەکێ بیرۆکسیدێ هایدرۆجین تێدا ئامادەکر. ئەڤێ تێکەلی ئەنجامەکێ زۆر چالاك هەبوو. هاوکێشا دهێت دیاردکەت کو گوگردیدێ هایدرۆجین کارلێکێ دگەل H_2O_2 دکەت و ئاوێتێن گوکردات پێك دئینیت کو بێهنا گەنی ژێ ناهێت.

«هەست وەرگرێن د دفنێدا هەستیارن بەرامبەر گوگردێ دەمێ د بارێ ئۆکسانا نزمدابیت»

$$2NaOH + 4H_2O_2 + H_2S \rightarrow Na_2SO_4 + 6H_2O$$

رێژدار کریباوم دبێژیت دگەل ئەڤێ چەندێ ئەو هەستیار نینە پشتی هەیامەکێ بەرامبەر گوگردێ دەمێ د بارێ ئۆکسانا بەرزدا بیت. پشتی هەیامەکێ

ئەو پرژینێ روونی یێن ل سەر پیستێ گیانەوەران هەین بێهنێ ژ ئەوان ماددێن کیمیایی وەردگرن کو دبێژنێ مەرکەپتان.

بەرامبەر گوگردێ دەمێ د بارێ ئۆکسانا بەرزدابیت.

هەڤالەکێ کریباومی گازندە ژ بێهنا گیانەوەرێ خۆ یێ کەهی کر، کو ژ ئاوێتێن گوگرد د بارێ ئۆکسانا نزمدا تێدا هەی دهێت، کریباومی هزرکر کو دبیت گیراوێ وی ئەڤێ ئاریشێ کەڤن چارە بکەت، دا کو ل سەر گیانەوەرێن کەهی تاقیبکەت، نموونەکا ناڤنجی پێك دهێت ژ: 1L 3% گیراوێ پیرۆکسیدێ هایدروجینی 1/4 کوپەکێ سۆدا نانی و کەڤچکەکێ بچووکێ سابینا شل تێکەلکرن. هەڤالێ کریباومی ئەڤ تێکەلە تاقیکر، ئەنجام گیانەوەرەکێ تەڕ و مریتەبوو، بەلێ ب بێهنەکا زۆر کێمتر. بەرێز کریباوم دبێژیت: کو پیرۆکسیدێ هایدرۆجین د دەرمانانەدا ب کریار ئاوێتان د ئۆکسینیت. وسودا نانی ترشیا تێکەلی نزم دکەت. و سابوون هارکارییا شوشتنا پرژێنا روونێ پیستی گیانەوەری دکەت. دشێین ئەڤێ کارلێکێ د هاوکێشا لخوارێدا ببینین. هێما R هەمی توخمان نیشان ددەت کو دپرژە رۆن یێن گەنیدا هەین. ژبلی گوگردی.

$$RSH + 3H_2O_2 + NaHCO_3 \rightarrow RSO_3Na + 4H_2O + CO_2$$

پێدڤی دکر گیانەوەرێن کەهی ب ئەڤی گیراوەی بشێوەکێ تەمام بشون، و پێدڤی بوو ئاگەهداری پاراستنا چاڤان ببن. ئەگەر چەند دەقیقەکا تێکەلی بهێلن – و ئەڤ دەمە بەسە بۆ رووودانا کارلێکێ – و پاشی دێ بئاڤا حەنەفییێ شوین دا کو بێهن نەمینیت. ئەڤ شێوگە، رەنگان ناگوهۆریت. و نابیتە ئەگەرێ هیچ کاریگەریەکا دی یا خراب. بەلێ بەرێز کریباوم رێنماییا ئاگەهیەکا دی کر و گوت: شێوگی تەمام تێکەل بکە بەری بکارئینانێ، چونکە تێکەل زوو ژ کاردکەڤیت کارلێك ئۆکسجینی بەرەلا دکەت. ژبەر هندێ شێوگ د ئامانەکێ دەرگرتیدا ناهێتە هەلگرتن. و دوماهیێ پەستانا پەیدا دبین دبیتە ئەگەرێ پەقینا ئامانی. ژبەر هندێ (دەرمانێ کریباوم بۆ نەهێلانا بێهنا گەنی) ل ڤان نزیکان ل سەر رەفێن دەرمانخانان نابینین.

پرسیار

1. ژ ڤەکۆلینا پۆل کریباوم چ ژ سالوخێن H_2S دا پەیدابوو کو مفای بگەهینیتە خۆ دانێن گیانەوەرێن کەهی.
2. گریباوم کێژ رێکا داگرتنێ بکارئینابا ئەگەر ڤیابا بەرهەمێ خۆ بفرۆشیت؟

کەرتێ 2-8

هاوسەنگکرنا هاوکێشێن ئۆکسانێ – لێکردنەوە (کێمکرن)

نیشانێن بجهئینانێ

- نیڤ کارلێکێن هەرئێك ژ ئۆکسان و لێکرنەوێ دنڤێسیت.
- پاراستنا بارستە و بارگێ کارپێدکەت د هاوکێشێن ئۆکسان و لێکردنەوێدا.
- هاوکێشێن ئۆکسان – لێکردنەوە ب بکارئینانا ڕێکا نیڤ کارلێکێ هاوسەنگ دکەت.

دشێین هاوکێشێن ئوکسان – لێکرنەوێن ساناهی بچاڤ هاوسەنگ بکەین وەك د بەندێ 2 ێ پۆلا یازدێ فێربووی. و دگەل هندێدا پتریا هاوکێشێن ئۆکسان – لێکرنەوە پێدڤی ب بکارئینانا ڕێکێن پتر بەرنامەکری دکەت. کریارا هاوسەنگیکرنا هاوکێشێ پێدڤی ب بکارئینانا ژمارا ئۆکسانێ دکەت، د هاوکێشەکا هاوسەنگدا بارگە و بارستە پاراستییە. هەرچەندە کو دوو نیڤ کارلێك، ئۆکسان و لێکرنەوە، پێکڤە ڕوو ددەن، بەلێ دوو هاوکێشێن کارلێکێن وان جدا هاوسەنگ دکەن، و پاشی کۆمدکەین و هاوکێشا هاوسەنگا ئۆکسان – لێکردنەوە ددەن.

ڕێکا نیڤ کارلێکێ

ڕێکا نیڤ کارلێکێ یان ڕێکا ئایۆن – ئەلکترۆن بۆ هاوسەنگکرنا هاوکێشێن ئۆکسان – لێکردنەوە پێك دهێت بۆ دیارکرنا جۆرێن پشکداریکرن د کریارا ئۆکسان – لێکردنەوە دا ژمارا ئۆکسانا هەموو گەردیلە و ئایونێن فرە گەردیلە دیار دکەین. هاوکێشێن ئۆکسان و لێکردنەوە ل دویڤ بارستە و بارگە ب جودا جودا دهێتە هاوسەنگکرن پاشی پێکڤە کۆمدکەن بۆ پێکئینانا هاوکێشەکا هەڤسەنگا تەمام، ئەڤ حەفت پێنگاڤە بۆ هاوسەنگکرنا هاوکێشا کارلێکا گوگردیدێ هایدروجین و ترشێ نیتریك بجهدهێت. ئەڤ کارلێکە ترشێ گوگردیك و دوائوکسیدێ نیتروجین و ئاڤ پێك دئینیت.

1. هاوکێشێ ب شێوگ بنڤێسە ئەگەر د پرسیارێدا نە نڤیسیبیت. پاشی هاوکێشا ئایۆنی بنڤێسە:

هاوکێشە ب شێوگان: $H_2S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

هاوکێشا ئایۆنی: $H_2S + H^+ + NO_3^- \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-} + NO_2 + H_2O$

2. ژمارا ئۆکسانێ دیاربکە. تنێ ئەوان ماددان لابە ئەوێن ژمارا ئۆکسانا توخمێن وانە نەهاتیە گوهۆڕین.

$$\overset{1+\ 2-}{H_2S} + \overset{1+}{H^+} + \overset{5+\ 2-}{NO_3^-} \rightarrow \overset{1+}{2H^+} + \overset{6+\ 2-}{SO_4^{-2}} + \overset{4+\ 2-}{NO_2} + \overset{1+\ 2-}{H_2O}$$

ژمارا ئۆکسانا گوگردی ژ 2- بۆ 6+ ، دگوهۆڕیت، هەروەسا ژمارا ئۆکسانا نیتروجینی ژ 5+ بۆ 4+ ، ژبەر هندێ ماددێن دی دهێنە لابرن.

$$\overset{1+\ 2-}{H_2S} + \overset{5+\ 2-}{NO_3^-} \rightarrow \overset{6+\ 2-}{SO_4^{-2}} + \overset{4+\ 2-}{NO_2}$$

ماددێن مای د پێنگاڤا 3 دا بکاردهێن.

3. نیڤ کارلێکا ئۆکسانێ بنڤیسە، د ئەڤێ نموونێدا گوگرد و ئۆکسیت.

$$\overset{2-}{H_2S} \rightarrow \overset{6+}{SO_4^{-2}}$$

- **گەردیلان هاوسەنگ بکە** (ب گەردیلان دەست پێبکە ژ بلی O، H کو د ئەڤێ نموونێدا دهاوسەنگن). بۆ هاوسەنگکرنا ئوکسجینی د ئەڤێ کارلێکێدا، پێدڤیە 4 گەردێن ئاڤێ بێخینە سەر لایێ چەپێ. ئەڤەژی 10 گەردیلێن هایدروجینێ دی دئیخیتە سەر ئەڤی لایێ هاوکێشێ. ژبەر هندێ 10 ئایۆنێن هایدرۆجینی دئێخیتە بەر لایێ ڕاستێ (د گیراوێ تفتدا دشێین ئایۆنێن OH^- و ئاڤێ بکاربینین بۆ هاوسەنگکرنا گەردیلان)

$$\overset{2-}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{6+}{SO_4^{-2}} + 10H^+$$

- **بارگێ هاوسەنگ بکە**، ئەلکترۆن دئێخنە سەر ئەوی لایێ بارگا گشتیا مەزنتر هەیە. بارگە ل لایێ چەپێ هاوکێشێ نینە، بەلێ ل لایێ ڕاست بارگا گشتی +8، بۆ هاوسەنگکرنا بارگان پێدڤیە هەردوولا هەمان بارگا گشتی هەبیت، ژبەر هندێ 8 ئەلکترۆنان دئێخینە سەر لایێ بەرهەمان ب جۆرەکی ئەوی لای هیچ بارگەك نامینیت و دگەل لایێ کارلێکریێن هاوکێشێ هاوسەنگ دبیت و هەژی تێبینییە کو ئۆکسانا گوگرد ژ بارێ −2دا بۆ +6، وندا‌کرنا 8 ئەلکترۆنان نیشان ددەت.

$$\overset{2-}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{6+}{SO_4^{-2}} + 10H^+ + 8e^-$$

نوکە نیڤ کارلێکا ئۆکسانێ هاوسەنگ بوو.

4. نیڤ کارلێکا لێکردنەوە بنڤیسە. د ئەڤێ نموونێدا نیترۆجین ژ بارێ 5+ لێکرییە (کێمکرییە) بۆ بارێ 4+ .

$$\overset{5+}{NO_3^-} \rightarrow \overset{4+}{NO_2}$$

- **گەردیلان هاوسەنگ بکە**. پێدڤیە گەردەکا H_2O بێخینە سەر لایێ بەرهەمهاتوویان بۆ هاوسەنگکرنا گەردیلێن ئۆکسجینی ژبەر هندێ پێدڤیە دوو ئایۆنێن هایدروجینی بێخینە سەر لایێ کارلێکریان بۆ هاوسەنگکرنا گەردیلێن هایدروجینی.

$$\overset{5+}{NO_3^-} + 2H^+ \rightarrow \overset{4+}{NO_2} + H_2O$$

- **بارگێ هاوسەنگ بکە**، ئەلکترۆنان دئێخینە سەر ئەو لایێ بارگا موجەب یا گشتی مەزنتر هەیە، لایێ چەپێ هاوکێشێ بارگە نینە. بەلێ لایێ چەپ بارگەکا گشتی 1+ ، هەیە، ژبەر هندێ پێدڤیە 1 ئەلکترۆن بێخینە سەر ئەڤی لای بۆ هاوسەنگکرنا بارگێ.

$$\overset{5+}{NO_3^-} + 2H^+ + e^- \rightarrow \overset{4+}{NO_2} + H_2O$$

نوکە نیڤ کارلێکا لێکردنەوێ هاوسەنگ بوو.

5. پشت ڕاست ببە ژ پاراستنا بارگێ ب ڕێککرنا هاوکوڵکان و ڕاستکرنا وان بەرامبەر ئەلکترۆنان، ب جۆرەکی کو هژمارا ئەلکترۆنێن وندا‌کری د ئۆکسانێدا یەکسان بن ب هژمارا ئەلکترۆنێن وەرگرتی د لێکردنەوەیێدا.

ڕێژا هژمارا ئەلکترۆنێن وندا‌کری بۆ هژمارا ئەلکترۆنێن وەرگرتی بنڤیسە.

$$\frac{\text{هژمارا } e^- \text{ یێن وندا‌کر د د ئۆکسانێدا}}{\text{هژمارا } e^- \text{ یێن وەرگرتی د لێکرنەوەیێدا}} = \frac{8}{1} .$$

د ئەڤێ ڕێژێدا ڕەنوسێن سادەتر دەردکەڤن و ئەگەر هوسا نەبوو، پێدڤی ب کورت کرنێ دکەت. نیڤ کارلێکا ئۆکسانێ دگەل 1 ێ لێکبدە (وەك خۆ دمینیت) و نیڤ کارلێکا لێکردنەوێ دگەل 8 ێ لێکبدە، دێ هژمارا ئەلکترۆنێن وناکری یەکسانی هژمارا ئەلکترۆنێن وەرگرتی بن:

$$1(\overset{+2}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{6+}{SO_4^{-2}} + 10H^+ + 8e^-)$$

$$8(\overset{+5}{NO_3^-} + 2H^+ + e^- \rightarrow \overset{4+}{NO_2} + H_2O)$$

6. دوو نیڤ کارلێکان کۆم بکە و هەموو ئەوێن هەڤپشك د هەردوو لایاندا کورت بکە.

$$\overset{-2}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{+6}{SO_4^{-2}} + 10H^+ + 8e^-$$

$$\overset{5+}{8NO_3^-} + 16H^+ + 8e^- \rightarrow \overset{4+}{8NO_2} + 8H_2O$$

$$\overset{+5}{8NO_3^-} + \overset{6}{16H^+} + 8e^- + \overset{-2}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{4+}{8NO_2} + \overset{4}{8H_2O} + \overset{6+}{SO_4^{-2}} + 10H^+ + 8e^-$$

هەر لایەکێ هاوکێشێ $10H^+$ و $8e^-$ و $4H_2O$ تێدایە، ئەڤەژی دشێین لابەین و جارەکا دی دەرنەکەڤنەڤە د هاوکێشا هاوسەنگدا.

$$\overset{5+}{8NO_3^-} + \overset{2-}{H_2S} + 6H^+ \rightarrow \overset{4+}{8NO_2} + 4H_2O + \overset{6+}{SO_4^{-2}}$$

7. ئەو ئایۆنێن د پێنگاڤا 2 دا هاتیە لابرن ڤەگەڕینەڤە و پشت ڕاست بە کو هەموو ئایۆنێن دی هاوسەنگن. ئایۆنێ NO_3^- ب شێوێ ترشێ نیترێك د هاوکێشا بنەڕەتیدا دەرکەفتیە و تەنێ 6 ئایۆنێن هایدرۆجینی هەنە بۆ جووتبوون دگەل 8 ئایۆنێن نیتراتی ژبەر هندێ پێدڤیە دوو ئایۆنێن H^+ بێخینە سەر لایێ چەپێ یێ هاوکێشێ بۆ تەمامکرنا ئەڤی شێوگی. ئەگەر دوو ئایۆنێن هایدرۆجینی بێخینە سەر لایێ چەپێ هاوکێشێ پێدڤیە هەروەسا دوو ئایۆنێن هایدرۆجینی بێخینە سەر لایێ ڕاستێ هاوکێشێ.

$$8HNO_3 + H_2S \rightarrow 8NO_2 + 4H_2O + SO_4^{-2} + 2H^+$$

ئایۆنێ گوگردات SO_4^{-2} ب شێوگێ ترشێ گوگردیك د هاوکێشا بنەڕەتدا دەردکەڤیت، ئایۆنێ هایدرۆجینی H^+ کریە سەر بۆ لایێ ڕاستێ هاوکێشێ بکارئینا بۆ تەمامکرنا شێوگێ ترشێ گوگردیك

$$8HNO_3 + H_2S \rightarrow 8NO_2 + 4H_2O + H_2SO_4$$

پێدڤیە پێداچوونا دوماهیێ بهێتەکرن داکوپشت ڕاستبین کو هەموو توخم هەڤسەنگن بشێوەکی تەمام

شێوێ 4-8 دەمێ گیراوێ $KMnO_4$ دگەل گیراوەکێ ترشێ $FeSO_4$ ئایۆنێن MnO_4^- ێ بنەڤشییێ تارێ دهێتە لێڤەکرن بۆ ئایۆنێن Mn^{+2} بێ ڕەنگ. دەمێ هەموو ئایۆنێن Fe^{+2} دئۆکسێن کریارا لێکردنەوا ئایۆنێن MnO_4^- بۆ ئایۆنین Mn^{+2} یێ بێ ڕەنگێ ڕادوەستیت و هوسا دەرکەفتنا ئێکێ یا ڕەنگی MnO_4^- ، خالا دوماهییا سەنگاندنێ نیشان ددەت.

پرسیارا نموونە 1-8

هاوکێشا هەڤسەنگا کارلێکا د شێوێ 4-8 دا دیار بنڤیسە. گیراوێ بنەفشییێ تێرێ پەرمەزگەناتێ پۆتاسیوم ب گیراوەکێ بێ ڕەنگی گوگراتێ ئاسنێ (II) و ترشێ گوگردیك سەنگاندی. بەرهەم ئەڤەنە گوگراتێ ئاسنێ (III) و گۆگراتێ مەنگەنیز (II) و گۆکراتێ پۆتاسیۆم و ئاڤ، ئەڤ هەموو ئاوێتە بێ ڕەنگن.

شرۆڤەکرن

1. هاوکێشێ ب شێوگ بنڤێسە، پاشی هاوکێشا ئایۆنی بنڤێسە.

$$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

$$K^+ + MnO_4^- + Fe^{+2} + SO_4^{-2} + 2H^+ + SO_4^{-2} \rightarrow$$

$$2Fe^{3+} + 3SO_4^{2-} + Mn^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + SO_4^{2-} + H_2O$$

2. ژمارا ئۆکسانا هەر توخمەك و ئایونەکێ دیاربکە. ئەوان ماددەیان لابە کو توخمەك تێدابیت ژمارا ئۆکسانا وی نەهێتە گوهۆڕین.

$$\overset{1+}{K^+} + \overset{7+\ 2-}{MnO_4^-} + \overset{2+}{Fe^{2+}} + \overset{6+\ 2-}{SO_4^{2-}} + \overset{1+}{2H^+} + \overset{6+\ 2-}{SO_4^{2-}} \rightarrow$$

$$\overset{3+}{2Fe^{3+}} + \overset{6+\ 2-}{3SO_4^{2-}} + \overset{2+}{Mn^{2+}} + \overset{6+\ 2-}{SO_4^{2-}} + \overset{1+}{2K^+} + \overset{6+\ 2-}{SO_4^{2-}} + \overset{1+\ 2-}{H_2O}$$

تەنێ ئایۆن و گەردێن کو ژ مارا ئۆکسانا وان هاتیە گوهۆدین دێ هێلین.

$$\overset{7+\ 2-}{MnO_4^-} + \overset{2+}{Fe^{2+}} \rightarrow \overset{3+}{Fe^{3+}} + \overset{2+}{Mn^{2+}}$$

3. نیڤ کارلێکا ئۆکسانێ بنڤیسە، ئاسن ژمارا ئۆکسانا وی زێدە دکەت. ژبەر هندێ ئەو دئۆکسیت.

$$\overset{2+}{Fe^{2+}} \rightarrow \overset{3+}{Fe^{3+}}$$

- بارستێ هەڤسەنگ بکە، ئەو ب خۆ هەڤسەنگە.
- بارگێ هەڤسەنگ بکە.

$$\overset{2+}{Fe^{2+}} \rightarrow \overset{3+}{Fe^{3+}} + e^-$$

4. نیڤ کارلێکا لێکردنەوە بنڤیسە. مەنگەنیز دگوهۆڕیت هژمارا ئۆکسانێ ژ 7+ بۆ 2+ ، و دیاردکەت. یانکو ئەو هاتیە لێڤەکرن.

$$\overset{7+}{MnO_4^-} \rightarrow \overset{2+}{Mn^{2+}}$$

- بارستێ هەڤسەنگ بکە. پێدڤیە ئاڤ وئایۆنێن هایدرۆجینی بێخینە سەر بۆ هەڤسەنگکرنا گەردیلێن ئوکسجینێ د ئایۆنێ پەرمەنگەناتدا.

$$MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

- بارگێ هەڤسەنگ بکە.

$$\overset{7+}{MnO_4^-} + 8H^+ + 5e^- \rightarrow \overset{2+}{Mn^{2+}} + 4H_2O$$

5. هاوکۆلکێ پارستنا بارگێ رێك بکە.

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

ژمارا e^- یێن وندا‌کری (بەرزەکری) دئوکسانێدا

ژمارا e^- وەرگرتی لێکردنەوێدا $= \frac{1}{5}$

$$5(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-)$$

$$1(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$$

6. دوو نیڤ کارلێکان کۆمبکە و کورت بکە:

$$5Fe^{2+} \rightarrow 5Fe^{3+} + 5e^-$$

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ + \cancel{5e^-} \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O + \cancel{5e^-}$$

7. ئایۆنان کۆمبکە بۆ پێکئینانا ئاوێتێن دیار د هاوکێشا بنەڕەتیدا، بەرهەمێ ئاسنێ (III) د هاوکێشا بنەڕەتیدا ب شێوێ $Fe_2(SO_4)_3$ دەردکەڤیت، هەر گەردەکا گوگرداتێ ئاسنێ (III) پێدڤی ب دوو ئایۆنێن ئاسنێ (III) دبیت، ژبەر هندێ هاوکێشێ دگەل 2 لێکبدە بۆ بجهئینانا ژمارا یەکسانا ئایۆنێن ئاسنی:

$$2(5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O)$$

$$10Fe^{2+} + 2MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow 10Fe^{3+} + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

د هاوکێشا بنەڕەتیدا، ئایۆنێن ئاسنێ (II) ، و ئاسنێ (III) و مەنگەنیزێ (II) و دوو ئایۆنێن هایدروجینی دیاردبن، گرێدایینە دگەل ئایۆنێ گوگردات. 10ئایۆنێن ئاسنێ (II) پێدڤی ب 10 ئایۆنێن گوگردات هەنە. و $16\ H^+$ پێدڤی ب هەشت ئایۆنێن گوگردات هەنە. بۆ هاوسەنگکرنا هاوکێشێ پێدڤیە 18 ئایۆنێن گوگرداتی بێخینە سەر هەر لایەکی. ل لایێ بەرهەمان 15 ژ ڤان ئایۆنان گوگرداتێ ئاسنێ (III) پێکدهێنیت. و دوو ژوان گوگرداتێ مەنگەنیزێ (III) پێکدئینیت. و ئایۆنەکێ گوگردات دمینیت کو چ شرۆڤەکاری بۆ نینە.ئایۆنی پەرمەنگەناتی پێدڤی ب ئێخستنا سەرا دوو ئایۆنێن پۆتاسیوم هەیە بۆ هەر لایەکی. ئەڤ دوو ئایۆنێن پۆتاسیومی گوگرداتێ پۆتاسیۆم د لایێ بەرهەمێن کارلێکێ پێکدئینن.

$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

هاوکێشا ودماهیێ کو گەردیلە و بارگە هاوسەنگن.

ڕاهێنانێن کارپێکەری

1. مس دگەل ترشێ گوگردیکێ خەست و گەرم کارلێکێ دکەت و گوگرداتێ مس (II) و دوانۆکسیدێ گوگرد و ئاڤێ پێك دئینن هاوکێشا ئەڤێ کارلێکێ بنڤیسە و هاوسەنگ بکە.

2. هاوکێشا کارلێکا دناڤبەرا ترشێ نیتریك و یودیدێ پۆتاسیوم بنڤێسە بۆ ئامادەکرنا نیتراتێ پۆتاسیوم و یۆد و یەکۆکسیدێ نیترۆجین و ئاڤێ و هاوسەنگ بکە.

بەرسڤ

1. $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

2. $8HNO_3 + 6KI \rightarrow 6KNO_3 + 3I_2 + 2NO + 4H_2O$

پێداچوونا کەرتێ 2-8

1. دوو برێن پاراستی د هاوکێشێن ئوکسان – لێکردنەوە چنە؟

2. بۆچی H^+ و H_2O دئیخینە سەر هندەك نیڤ کارلێکان و OH^- و H_2O د ئیخینە سەر هندەك کارلێکێن دی؟

3. کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوا ل خوارێ هاوسەنگ بکە.

$$Na_2SnO_2 + Bi(OH)_3 \rightarrow Bi + Na_2SnO_3 + H_2O$$

هزرەکا ڕەخنەگر

4. پێکڤە گرێدانا هزران: توخمێ فۆسفۆر P_4 ، ب گەرمکرنێ، فۆسفین PH_3 و ترشێ فوسفۆریك H_3PO_4 ، پەیدا دکەت. پلانەکێ دانە بۆ هاوسەنگکرنا ئەڤێ هاوکێشێ.

هۆکارێن ئۆکسێن و هۆکارێن لێکەرەوە

نیشانێن ڕاییکاری

- چالاکیا کیمیایی گرێدایە ب هێزا هۆکارێ ئوکسانێ و هۆکارێ لێکردنەوە (کێمکرن).
- تێگەهێ نەگونجانێ شرۆڤەدکەت.

هۆکارێن لێکەرەوە reducing agent ئەو مادەیە کو دشێن مادەیەکێ دی لێبکەتەڤە، ئەلکترۆنان وندادکەت و ژمارا ئوکسانێ زێدە دکەت. د دەمێ کارلێکا ئوکسانێ – لێکردنەوەدا، ژبەر هندێ هۆکاری لێکەرەوە ئەو مادەیە ئەوێ ئوکسیت.
هۆکارێ ئۆکسێن oxidizing agent ئەو مادەیە کو دشێت مادەیەکی دی **بئۆکسینیت**، هۆکارێ ئۆکسێن ئەلکترۆنان وەردگریت و ژمارا ئۆکسانێ کێم دکەت د دەمێ کارلێکا ئۆکسانێ – لێکردنەوەدا، هۆکارێ ئۆکسێن ئەو مادەیە ئەوێ لێکردنەوە ب سەردا دهێت خشتێ 8-2 هاریکاریا مە دکەت بۆ ڕوونکرنا ئەو زاراڤێن وەسفا کریارا ئۆکسان – لێکردنەوە دکەن.

هێزا هۆکارێ ئۆکسێن و لێکەرەوە

دشیاندایە بەراوردیا ماددێن جودا بکەین ژ لایێ شیانا ڕێژەییا وان وەک هۆکارێن لێکەرەوە و ئۆکسێن. بۆ نموونە، ڕێزبوونا توخمان د زنجیرا چالاکیاندا (بنێرە خشتی 3-2 بەندێ کارلێکێن کیمیایی، پۆلا یازدێ) گرێدایە ب حەزا هەر توخمەکی بۆ وناکرنا ئەلکترۆنان. د ئەقێ زنجیرێدا توخم ئەلکترۆنان وندا دکەت بۆ بەرژەوەندیا ئایۆنێن موجەبێ هەر توخمەکێ دبندا هەی د زنجیرێدا. و هەر چەند توخم چالاکتر بیت، حەزا وی بۆ وناکرنا ئەلەکترۆنان زۆرترە، و هۆکارەکێ لێکەرەوەیێ بهێز ترە. وهەر چەند دووری دناڤبەرا دوتوخمان د زنجیرێدا پتر بیت، شیانا ڕوودانا کارلێکێ دناڤبەرا واندا زۆرتر دبیت. ئەڤ توخمە و هەروەسا هندەک ماددێن بەربەلاڤ، ڕێزکرینە د خشتێ 8-3 دا لدویڤ چالاکیا وان وەک هۆکارەکێ ئۆکسێن و لێکەرەوە. گەردیلا فلۆری خودان بلندترین کارو سالبیەتە، و هەروەسا هۆکارەکێ ئۆکسێنێ زۆرترین چالاکییە. ئایۆنێ فلۆریدا، ژ ئەگەرێ هێزا ڕاکێشانا ئەلکترۆنێن خۆ یێن تایبەت لاوازترین هۆکارێ لێکەرەوەیە. ئایۆنێ سالبێ هۆکارێ ئۆکسێنێ بهێز، هۆکارەکێ لێکەرەوەیێ لاوازە.

خشتێ 8-2 زاراڤێن ئۆکسان–لێکردنەوە

زاراڤ	گۆهۆڕینا ژمارا ئوکسانێ	گوهۆڕینا ژمارا ئەلکترۆنان
ئۆکسان	زۆر دبیت	وناکرنا ئەلکترۆنان
لێکردنەوە (کێمکرن)	کێم دبیت	وەرگرتنا ئەلکترۆنان
هۆکارێ ئۆکسێن	کێم دبیت	وەرگرتنا ئەلکترۆنان
هۆکارێ لێکەرەوە	زۆر دبیت	وناکرنا ئەلکترۆنان

ئایۆنێ موجەبێ هۆكارێ لێكەرەوەیێ بهێز هۆكارەكێ ئوكسجینێ لاوازە، گەردیلێن لیثیۆم هەروەك دیار د خشتێ 8-3 دا هۆكارێن لێكەرەوەیێن بهێزن چونكی لیثیۆم كانزایەكێ زۆر چالاكە. دەمێ گەردیلێن لیثیۆم د ئۆكسێن ئایۆنێن Li^+ پەیدا دبن كوب هۆكارێن ئۆكسێنێن لاواز دهێنە دانان. ستوونا لایێ چەپێ یا هەر جووتەكی شیانا رێژەییا كانزا یێن دیار د خشتێ 8-3 دا دیاردكەت، كو دشێت جهێ كانزایێن دی بگریت. و جهێ ئایۆنێن مسی دگریت د ئەوان گیراوێن ئاوێتێن مسی تێدا، هەروەك د شێوێ 8-5 دا دیار. ئایۆنێ مس (II) د بەرامبەردا، هۆكارەكێ ئوكسێنێ زۆر چالاكترە ژ ئایۆنێ توتیای (زینك).

ناكانزا و هندەك ئایۆنێن گرنگ ئەوژی د خشتێ 8-3 دا هەنە. هەر هۆكارەكێ لێكەرەوە ب هۆكارێن ئوكسێن ئەوێن كەڤیتە د ژێر ویدا دئوكسیت، بنێرە F_2 جهێ ئایۆنێن Cl^- و Br^- و I^- دگریت د گیراوێن واندا Cl_2 جهێ ئایۆنێن Br^- و I^-، دگریت و Br_2 جهێ ئایۆنێن I^- دگریت ئەڤا ل خوارێ هاوكێشا جهگرتنا Cl_2 جهێ Br^- دگریت دیاردكەت:

$$Cl_2 + 2Br^-(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq) + Br_2$$

$$\underset{-1}{2Br^-} \rightarrow \underset{0}{Br_2} + 2e^- \quad \text{(ئۆكسان)}$$

$$\underset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow \underset{-1}{2Cl^-} \quad \text{(لێكردنەوە)}$$

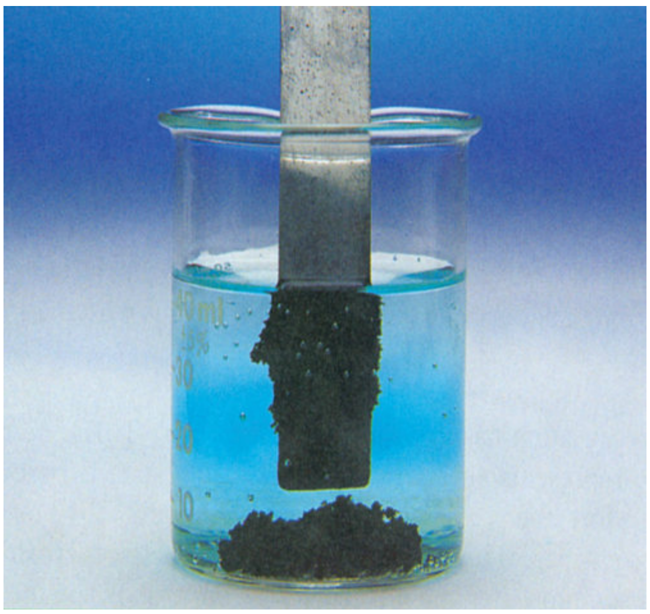
د كارلێكا ئۆكسان–لێكردنەوەدا، هۆكارێ لێكەرەوە و هۆكارێ ئوكسێن هەیە. د نموونا بوریدا، Br^- هۆكارێ لێكەرەوەیە و Cl_2 هۆكارێ ئۆكسێنە.

خشتێ 8-3 هێزا رێژەییا هۆكارێن ئوكسێن و لێكەرەوە.

هۆكارێن ئوكسێن	هۆكارێن لێكەرەوە
Li^+	Li
K^+	K
Ca^{2+}	Ca
Na^+	Na
Mg^{2+}	Mg
Al^{3+}	Al
Zn^{2+}	Zn
Cr^{3+}	Cr
Fe^{2+}	Fe
Ni^{2+}	Ni
Sn^{2+}	Sn
Pb^{2+}	Pb
H_3O^+	H_2
S	H_2S
Cu^{2+}	Cu
I_2	I^-
MnO_4^-	MnO_4^{2-}
Fe^{3+}	Fe^{2+}
Hg_2^{2+}	Hg
Ag^+	Ag
NO_3^-	NO_2^-
Br_2	Br^-
MnO_2	Mn^{2+}
H_2SO_4(خەست)	SO_2
$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}
Cl_2	Cl^-
MnO_4^-	Mn^{2+}
F_2	F^-

زۆربوونا هێزێ (↓ هۆكارێن ئوكسێن)

زۆربوونا هێزێ (↑ هۆكارێن لێكەرەوە)



شێوێ 8-5 توتیا جهێ ئایۆنێن مسی د گیراوێ گوگرداتێ مس (II) دا، دگریت. بەلێ كانزایێ مس دنیشیت.

چالاکییەکا کریاریا

بلەز

بەرچاڤکێن پاراستنێ و بەرکورشێ بکە بەرخۆ

کارلێکێن ئۆکسان - لێکردنەوە

ماددە

- کاغەزا ئەلەمنیومی بیکەرەکێ شووشەی، 250 Lm .
- گیراوێ کلۆریدێ مس
- پێروکسیدێ هایدرۆجین
- دوانۆکسیدێ مەنگەنیز
- ڕاستەکێ مەتری
- مەقەس
- بۆریا تاقیکرنێ گر
- بۆریەکا تاقیکرنێ
- چیلکەکێ دەپەکێ تەنك

ڕێك

هەموو ئەنجامان د خشتەیێ زانیارییاندا بنڤێسە.

1. 10 mL ژن پێروکسیدێ هایدرۆجین بکە د بۆڕیەکا تاقیکرنێدا، و پیچەکا دوانۆکسیدێ مەنگەنیز (تەمەت قەبارێ نیڤا نوکەکێ بیت) بکە تێدا، ئەنجام چییە؟
2. چیلکێن دارینی ئاگر پێڤە بکە د بۆڕیا تاقیکرنێدا (بنێرە وێنەیێ ب ڕەخڤە) ئەنجام چییە؟ ئەگەر ئۆکسجین پەیدابوو دێ چیلکێ (دەپێ) ئاگر پێڤە د بۆڕیا تاقیکرنێدا پتر گەش بیت.
3. بیکەرێ 250 mL ب نیڤی بکە ژ گیراوێ کلوریدێ مسی (II).
4. کاغەزا ئەلەمنیومی ببڕە بۆ شریتا 2 cm × 12 cm .
5. شریتێن ئەلەمنیومی بکە د گیراوێ کلوریدێ مس (II) دا. شیشکەکا شووشەی بکاربینە بۆ تێکڤەدانا گیراوەی، و تێبینی بکە بۆ هەیامێ 15-12 خولەکان. ئەنجام چییە؟

گەنگەشە

1. هاوکێشێن هەڤسەنگ بنڤێسە. ئەوا ڕوودەدەت د هەردوو کارلێکاندا دیاربکەت.
2. بۆ دەرکەفتنێن هەردوو تاقیکرنان بنڤێسە.

نەگونجان

هندەك ماددە دشێن ب ساناهی بئۆکسێن یان لێبکرێنەڤە، وەك بۆ نموونە ئایۆنێن ژوورۆکسید (پێروکسید) O_2^{-2} ، کو دهێتە جوداکرن ب هەبوونا بەندا هاوبەشا نەجێگیر دناڤبەرا هەردوو گەردیلێن ئۆکسجینیدا، و شێوگێ هێماکاریا خاڵ یا ئەلکترۆنی ب ئەڤی شێوەی دهێتە نڤێسین:

$$[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}$$

هەر گەردیلەکا ئۆکسجینی ژمارا ئۆکسانا وی (-1) و پێکهاتنا ئایۆنێ پێروکسیدی بارەکێ ئۆکسانا ناڤبەرە (نێوانە) دناڤبەرا O_2 و O^{2-} دا. ژبەر هندێ ئایۆنێ پێروکسیدی ب پلەیەکا چالاکیا بلند دهێتە وەسفکرن. پێروکسیدێ هایدرۆجین H_2O_2 ئایۆنێ پێروکسیدێ چالاك تێدەیە. لێك هەلدوەشێت بۆ ئاڤ و ئۆکسجینێ گەردی وەك د ڤێ هاوکێشێدا دەردکەڤیت. $H_2\overset{-1}{O_2} \rightarrow 2H_2\overset{-2}{O} + \overset{0}{O_2}$

شێوێ 8-6 کێز گلۆڵك دشێت بەرەڤانیێ ژ خۆ بکەت بەرامبەری بوونەوەیێن دڕەندە یێن مەزن وەك بەقێ ب ڕێکا بەرەڤانیا کیمیایی کو ل سەر کارلێکا نەگونجانا پێروکسیدێ هایدرۆجین هاتیە دانان.

و هەژی تێبینیکرنێیە کو پیرۆکسیدێ هایدرۆجین د ئەڤێ کارلێکێدا دئوکسیت و لێدهێتە ڤەکرن. گەردیلێن ئەو ئوکسجینێ دبیتە پشکەك ژ گەردێن ئوکسجینێ گازی، ئوکسایە. و ژمارا ئوکسانا ئەڤان گەردیلێن ئوکسجینی ژ 1- زێدە دبن بۆ 0 . و گەردیلێن ئوکسجینی ئەوێن بووینە پشکەك ژ ئاڤێ هاتنە لێڤەکرن. هەروەسا ژمارا ئوکسانا ئەڤان گەردیلێن ئوکسجینی کێم دکەت ژ 1- بۆ 2- ئەڤ **کریارا کو ماددەکێ دیاریکری وەك کارایەکێ ئوکسێن و وەك کارایەکێ لێکەرەوە تێدا کاردکەت دبێژنێ نەگونجان disproportionation** و ئەو ماددێ کارلێکا نەگونجانێ ب سەردا دهێت وەك هۆکارەکێ ئوکسێن و هۆکارەکێ لێکەرەوە ڕەفتار دکەت د هەمان دەمدا. (ئانکو خۆ ئوکسێن و خۆ لێکەرەوەیە).

کێز گلۆڵکا هاڤێژ (bombardier beetle) بەرەڤانیێ ژ خۆ دکەت ب ڕەشاندنا ماددەکێ کیمیایێ گەرم و گەنی ب دوژمنێن خۆدا وەك د شێوێ 8-6 دا دیار، کارلێکا نەگونجانا هاندەرێ پیرۆکسیدێ هایدرۆجین گازا ئوکسجینێ گەرم بەرهەم دئینیت. ئەڤ گازە شیانێ ددەتە کێزێ کو بشێت ماددێن کیمیایێن هەژین ژهناڤێن خۆ ب هێزەکا مەزن بهاڤێژیت.

پێداچوونا کەرتێ 8-3

1. چالاکییا کیمیاییا کانزایێن ئەلکالی و هالوجینان ل سەر بنیاتێ هێزا وان ڕێزبکە وەك هۆکارێ ئۆکسێن و هۆکارێ لێکەرەوە.

2. ئەو وێنە هەردوو کارلێکێن ئوکسان – لێکرنەوە دیاردکەت. هەردوو بزمار د گیراوێ ترشێ گوگردیکدانە. بەرسڤا ئەڤان پرسیاران بدە.

أ. دەمێ تۆتیای دبزمارا ئاسنی دپێچن. کیژ دئوکسیت: ئاسن یان تۆتیا؟

ب. دەمێ مسی د بزمارا ئاسنی دپێچین، کیژ دئوکسیت؛ ئاسن یان مس؟

3. ئەرێ Cl_2 ب I^- لێدهێتە ڤەکرن؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

4. بهێزترین هۆکارێن ئوکسێن د هەرئێك ژ ئەڤان هەردوو ماداندا کیژن:

Cu^{2+} یان Al^{3+}، I_2 یان S، F_2 یان Li^+ ؟

5. مەبەست ژ نەگونجان (نەسازان) چییە؟

هزرەکا ڕەخنەگر

6. **ڕێکخستنا هزران**: ب شێوەکێ گشتی هۆکارێن ئوکسێنێن بهێز دکەڤنە چ جهی د خشتێ خولیدا؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

پێداچوونا بەندێ 8

کورتیا بەندی

1-8

- دیارکرنا ژمارا ئوکسانێ ب کومەکا ڕێسایان دبیت. کو ل خشتێ 8-1 دا دیار، کو پشت ب دابەشبوونا ئەلکترۆنان گرێددەن د گەردێدا.
- کارلێکێن ئۆکسان – لێکرنەوە، ژ دوو نیڤ کارلێکان پێك دهێت کو پێدڤیە د هەمان دەمدا ڕوو بدەن.
- پێناسا کارلێکێن ئۆکسان – لێکرنەوە دیاردکەت ب پشکنینا گوهۆرینێن ژمارێن ئوکسانا گەردیلێن کارلێکری و بەرهەمهاتیان.
- کریارا ئوکسان، وناکرنا ئەلکترۆنایە، و کریارا لێکردنەوە کریارا وەرگرتنا ئەلکترۆنایە.
- ئەو جۆرێ ژمارا ئوکسانێ تێدا زێدەدبیت ئەوە یێ د ئوکسێت، و ئەو جۆرێ ژمارا ئوکسانێ تێدا کێم دبیت ئەوە یێ لێکرنەوە ب سەردا دهێت.

زاراڤ

ئۆکسان oxidation (216)　　کارلێکا ئۆکسان – لێکردنەوە　　نیڤ کارلێك half-reaction (217)

لێکردنەوە reduction (217)　　oxidation-reduction reaction (217)

2-8

- د هاوکێشا کارلێکا ئۆکسان – لێکردنەوەدا بارستە و بارگە دهێتە پاراستن.
- د کارپێکرنا ڕێکا نیڤ کارلێکێدا بۆ هاوسەنگکرنا هاوکێشێن ئۆکسان – لێکردنەوە، گەردیلە و بارگەیا هەردوو هاوکێشێن ئوکسان و لێکردنەوە جدا جدا دهێنە هاوسەنگکرن، پاشی هەردوو هاوکێشە دهێنە کۆمکرن بۆ پێکئینانا هاوکێشا هاوسەنگا تەمام.
- د نیڤ کارلێکێدا پێدڤیە بارگا لایێ کارلێکرییان دگەل لایێ بەرهەمهاتیان یەکسان بیت. و مەرج نینە ئەڤ بارگە یەکسانی سفر بن.
- د کارپێکرنا ڕێکا نیڤ کارلێکێدا گەردیلێن هەر نیڤ کارلێکەکێ دهێنە هاوسەنگکرن ب ئێخستنا سەرا ئایۆنێن H^+ و گەردێن H_2O د گیراوێن ترشدا، وئەگەر گیراوە تفت بوو. ئایۆنێن OH^- و گەردێن H_2O دئێخنە سەر بۆ هاوسەنگکرنا گەردیلان د هەر نیڤ کارلێکەکێدا.
- ژمارا ئەلکترۆنێن وناکرێ دنیڤ کارلێکا ئوکسانێدا پێدڤیە یەکسان بن ب ژمارا ئەلکترۆنێن وەرگرتی د نیڤ کارلێکا لێکر دنەوێدا. پێدڤیە هەردو نیڤ کارلێکان دگەل هاوکۆلکێن گونجای لێکبدەین دا پشتراستبن ژ یەکسانیا ئەلکترۆنان دەمێ کۆمکرنا هەردوو نیڤ کارلێکان.

3-8

- ئەو ماددێ دهێتە لێڤەکرن د کارلێن ئوکسان – لێکردنەوەدا ئەو هۆکارێ ئوکسێنە چونکە ئەلکترۆنان ژ ماددێ ئوکسان ب سەردا هاتی وەردگریت.
- ئەو ماددێ د ئوکسیت د کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوەدا ئەو هۆکارێ لێکردنەوەیە، چونکە ئەلکترۆنان دەتە ئەو مادێ لێکردنەوە ب سەردا هاتی.
- هۆکارێن لێکەرەوە یێن بهێز، ئەو ماددەنە ئەوێن ب ساناهی ئەلکترۆنان ددەن.
- نەگونجان (نەسازان)، کارلێکەکە کو ماددەیەکێ دیارکری تێدا هۆکارێ ئوکسێن و هۆکارێ لێکەرەوەژیکە.

زاراڤ

هۆکارێ لێکەرەوە reducing agent (226)　　هۆکارێ ئۆکسێن oxidizing agent (226)　　نەگونجان(نەسازان) disproportionation (229)

هەلبژارتن د چەند بەرسڤەکاندا

1. د ئەڤێ کارلێکێدا: $2K + Br_2 \rightarrow 2K^+ + 2Br^-$ ، کیژ ڤانە هاتیە لێڤەکرن؟

أ. K ج. Br^-

ب. Br_2 د. چ ژ ڤان نینن

2. ژمارا ئوکسان گەردیلا گوگردی د ئایۆنێ SO_4^{-2} دا دبیتە:

أ. +2 ج. +6

ب. -2 د. +4

3. نیڤ کارلێك

أ. گوهۆڕینا ژمارا ئوکسانا توخمەکێ دیارکری تێدایە.

ب. هەمیگاڤا گەردێن ئاڤی H_2O تێدایە.

ج. هەمیگاڤا ئایۆنێن H^+ تێدایە.

د. هەمی ئەڤێن بۆری تێدانە.

4. هۆکارێ ئۆکسێن د کارلێکا ل خوارێدا.

$AgNO_2 + Cl_2 + 2KOH \rightarrow AgNO_3 + 2KCl + 2H_2O$

ئێك ژڤانە:

أ. $AgNO_2$ ج. KOH

ب. Cl_2 د. KCl

5. بارێن ئوکسانێن ئەو توخمێ نەگونجان ب سەردا دهێت دکارلێکا ل خوارێدا

$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$

أ. -1 ، 0 ، +2 ج. -2 ، -1 ، 0

ب. -1 ، 0 ، +1 د. چ ژ ڤان نینن

6. کیژ کارلێك ئوکسان – لێکردنەوەیە.

أ. $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

ب. $2HCO_3^- \rightarrow CO_2 + CO_3^{2-} + H_2O$

ج. $SiBr_4 + 3H_2O \rightarrow H_2SiO_3 + 4HBr$

د. $H_2O + PbO_2 + NaOH + KCl \rightarrow KClO + NaPb(OH)_3$

7. ڕێزبوونا بەرەڤ ژوور بۆ ژمارا ئوکسانا گوگردی د هەرئێك ژ $S_2O_3^{2-}$، $S_4O_6^{2-}$، HSO_4^-، H_2S ئەڤەیە

أ. H_2S ، $S_2O_3^{2-}$ ، $S_4O_6^{2-}$ ، HSO_4^-

ب. $S_2O_3^{2-}$ ، H_2S ، $S_4O_6^{2-}$ ، HSO_4^-

ج. H_2S ، $S_2O_3^{2-}$ ، HSO_4^- ، $S_4O_6^{-2}$

د. HSO_4^- ، $S_2O_3^{2-}$ ، $S_4O_6^{2-}$ ، H_2S

8. $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$

کارلێکا بوری چ دیاردکەت:

أ. لێکهەلوەشانە، نە کارلێکا ئۆکسان – لێکردنەوەیە.

ب. ئۆکسان – لێکردنەوەیە، قورقوشم تێدا هاتیە لێڤەکرن و ئوکسجین ئوکسایە.

ج. نەگونجان

د. ئۆکسان – لێکردنەوەیە، نیترۆجین تێدا هاتیە لێڤەکرن و ئوکسجین ئوکسایە.

پێداچوونا تێگەهان

9. أ. کریارا ئۆکسان و لێکردنەوە لێك جودا بکە.

ب. هاوکێشەکێ بۆ ڕوونکرنا هەر کریارەکێ بنڤێسە.

10. کیژ کارلێکێن ل خوارێ کارلێکێن ئۆکسان – لێکردنەوەنە؟

أ. $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

ب. $C + O_2 \rightarrow CO_2$

ج. $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

د. $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

هـ. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

و. $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

ز. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

ح. $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

ط. $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

11. د کارلێکێن پرسیارا بوریدا، جۆرێ ئوکسان ب سەردا هاتی و جۆرێ لێکردنەوە ب سەردا هاتی دیاربکە.

12. ئەڤ نیڤ کارلێکێن ل خوارێ پولێن بکە بۆ نیڤ کارلێکێن ئوکسان و نیڤ کارلێکێن لێکردنەوە.

أ. $H_2S \rightarrow S + 2e^- + 2H^+$

ب. $SO_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow S + 4OH^-$

ج. $ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

د. $[Mn(CN)_6]^{4-} \rightarrow [Mn(CN)_6]^{3-} + e^-$

13. د نیڤ کارلێکێن د پرسیارا بوریدا هاتین، توخمێن گوهۆڕین ب سەرژمارا ئوکسانا واندا هاتی دیاربکە و بەهایێ ئەوێ گوهۆڕینێ دیاربکە.

14. هاوکێشا کارلێکا ل خوارێ د گیراوێ تفتدا هاوسەنگ بکە. هاوکێشا هاوسەنگ بۆ هەردوو نیڤ کارلێکان بنڤێسە و هەروسا هاوکێشا هاوسەنگا کارلێکا دوماهیێ.

$KMnO_4 + NaIO_3 \rightarrow MnO_2 + NaIO_4$

15. أ. پێناسا هۆکارێ لێکەرەوێ زۆرترین چالاکی دناڤبەرا هەموو توخمێن بەربەلاڤ دیاربکە.

ب. بۆچی هەموو توخمێن سەر ب ئەقێ کۆمەلا توخمێن د خشتێ خولیدا هۆکارێن لێکەرەوێن زۆر چالاکن؟

ج. پێناسا هۆکارێ ئوکسیژنێ زۆرترین چالاکی دناڤبەرا هەموو توخمێن بەربەلاڤ دیاربکە.

16. خشتێ 3-8 بکاربینە بۆ دیارکرنا پێناسا بهێزترین هۆکارێ لێکەرەوە و لاوازترین هۆکارێ لێکەرەوە دناڤبەرا ئەو ماددێن ڕێزکری دناڤ هەرئێك ژ کۆمەلێن ل خوارێدا هەین:

أ. Cl^- ،Sn ،Ag ،Ca

ب. Br^- ،Al ،Hg ،Fe

ج. F^- ،Pb ،Mn^{+2} ،Na

17. خشتێ 3-8 بکاربینە بۆ بەرسڤدانا ئەڤ پرسیارێن ل خوارێ:

أ. ئایا Al ب Ni^{2+} دئوکسیت؟

ب. ئایا Cu ب Ag^+ دئوکسیت؟

ج. ئایا Pb ب Na^+ دئوکسیت؟

د. ئایا F_2 ب Cl^- دهێتە لێڤەکرن؟

هـ. ئایا Br_2 ب Cl^- دهێتە لێڤەکرن؟

چەند پرسیارەك

18. هەر جووتەکێ گەردیلە/ ئایۆنێن ل خوارێ گوهۆرینا ژمارا ئوکسانێ ب سەردا دهێت، بۆ هەر جوتەکی دیاربکە، ئەرێ ئوکسان یان لێکرنەوە ڕووداید، پاشی نیڤ کارلێکا ژمارا ئەلکترۆنێن وندا‌کری وەرگرتی نیشا دەدەت بنڤێسە.

أ. $K \rightarrow K^+$

ب. $S \rightarrow S^{-2}$

ج. $Mg \rightarrow Mg^{+2}$

د. $F^- \rightarrow F_2$

هـ. $H_2 \rightarrow H^+$

و. $O_2 \rightarrow O^{-2}$

ز. $Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$

ح. $Mn^{+2} \rightarrow MnO_4^-$

19. نیڤ کارلێکێن ل خوارێ پۆلێن بکە بۆ کارلێکێن ئوکسان–لێکردنەوە و کارلێکێن نە ئوکسان–لێکردنەوە.

أ. $2NH_4Cl(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow 2NH_3(aq) + 2H_2O(l) + CaCl_2(aq)$

ب. $2HNO_3(aq) + 3H_2S(g) \rightarrow 2NO(g) + 4H_2O(l) + 3S(s)$

ج. $[Be(H_2O)_4]^{+2}(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + [Be(H_2)O_3OH]^+(aq)$

د. $Mg(s) + ZnCl_2(aq) \rightarrow Zn(s) + MgCl_2(aq)$

هـ. $2H_2(g) + OF_2(g) \rightarrow H_2O(g) + 2HF(g)$

و. $2KI(qa) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq)$

ز. $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$

ح. $3CuCl_2(aq) + 2(NH_4)_3PO_4(aq) \rightarrow 6NH_4Cl(aq) + Cu_3(PO_4)_2(s)$

ط. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

20. ئەڤ ماددێن ل خوارێ ل دویڤ زۆربوونا ژمارا ئوکسانا گەردیلا زینۆن ڕێزبکە:

XeF ،XeO_3 ،$XeOF_2$ ،Xe ،XeF_2 ،$CsXeF_8$

21. ژمارا ئوکسانا هەر گەردیلەکی ژ ئەڤێن ل خوارێ دیاربکە.

أ. H_2

ب. H_2O

ج. Al

د. MgO

هـ. Al_2S_3

و. HNO_3

ز. H_2SO_4

ح. $Ca(OH)_2$

ط. $Fe(NO_3)_2$

ی. O_2

22. ڕێکا نیڤ کارلێکێ بکاربینە بۆ هاوسەنگکرنا ئوکسان و لێکرنەوەیا ل خوارێ دیار (بنێرە پرسیارا نموونەی 8-1):

$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$

23. ڕێکا پرسیارا بۆری بکاربینە بۆ هاوسەنگکرنا کارلێکێن ل خوارێ:

أ. $HI + HNO_2 \rightarrow NO + I_2 + H_2O$

ب. $FeCl_3 + H_2S \rightarrow FeCl_2 + HCl + S$

24. هاوکێشا کارلێکا ترشێ گوگردیکێ خەست و گەرم دگەل تۆتیا بۆ پێکئینانا گوگرداتێ تۆتیا و گوگردیدێ هایدرۆجین و ئاڤێ هەڤسەنگ بکە.

پێداچوونا هەمی جۆر

25. ماددێن ل خوارێ بەرەڤ ژێر لدویڤ ژمارا ئوکسانا گەردیلا نیترۆجینی ڕێزبکە.

NO_3^- ، N_2H_4 ،NH_3 ،N_2O ،N_2O_4 ،N_2

26. هەردوو کارلێکێن ئوکسان – لێکردنەوەیێن ل خوارێ هاوسەنگ بکە.

أ. $SbCl_5 + KI \rightarrow KCl + I_2 + SbCl_3$

ب. $Ca(OH)_2 + NaOH + ClO_2 + C \rightarrow NaClO_2 + CaCO_3 + H_2O$

27. ئەڤان هاوکێشێن ل خوارێ د گیراوەکێ تفتدا هاوسەنگ بکە:

أ. $PbO_2 + KCl \rightarrow KClO + KPb(OH)_3$

ب. $KMnO_4 + KIO_3 \rightarrow MnO_2 + KIO_4$

ج. $K_2MnO_4 \rightarrow MnO_2 + KMnO_4$

28. ئەڤان هاوکێشێن ل خوارێ د گیراوەکێ ترشدا هەڤسەنگ بکە:

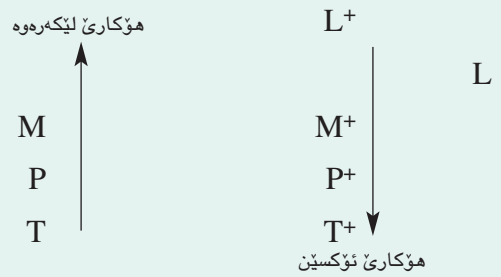
أ. $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{+2} + HClO$

ب. $NO_3^- + I_2 \rightarrow IO_3^- + NO_2$

ج. $NO_2^- \rightarrow NO + N\,O_3^-$

هزرەکا ڕەخنەگر

29. **شروڤەکرنا هێلکاریێن ڕوونکەر:** ئەڤێ ل خوارێ دای خشتێ چالاکییە، دیاربکە ئەرێ کارلێك دێ ڕوودەت یان نە؟ ئەگەر کارلێك ڕووبدەت بەرهەمان دیاربکە.



أ. L و M^+

ب. P و M^+

ج. P و T^+

30. **پوختەکرنا بۆ دەرکەفتنان:** ماددەیەکی توخمەکێ تێدا د بالاترین بارێ ئۆکسانێ شیایدایە. ئەرێ ئەگەرێ ئەوێ چەندێ کو ئەڤ ماددەیە هۆکارەکێ ئۆکسێن بیت زۆرتر یان کێمترە ژ ئەگەرێ کو هۆکارەکێ لێکەرەوە بیت؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

31. **پوختەکرنا بۆ دەرکەڤتنان:** خشتێ 8-3 بکاربینە، داکو بڕیار بدەی کارلێکا ئۆکسان – لێکرنەوە دێ ڕوودەت د ناڤبەرا هەرئێك ژ دوو جۆرێن دهێن د (أ) و (ب) دا. ئەگەر کارلێك ڕووبدەت، هاوکێشا هاوسەنگ بنڤێسە. بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

أ. Cl_2 و Br_2

ب. Zn و Sn^{+2}

32. **پوختەکرنا بۆ دەرکەفتنان:** ب کێمی چەند برێن ئۆکسانا جودا پێدڤیە بۆ توخمەکی بەردەست بن داکو کارلێکا نەگونجایی بسەردا بهێت؟

33. هۆکارێن ئۆکسێن د دروستکرنا پاککەرەوەیاندا بکاردئینن. ڤەکۆلینەکێ لدور سێ هۆکارێن ئۆکسێن بکە، کو دئەڤی بیاڤیدا بکاردهێن، و ڕاپۆرتەکێ ل سەر مفا و زیانێن ئەڤان ئاویتان بنڤێسە.

ڤەکۆلین و نڤیسین

34. هۆکارێن ئۆکسێن و لێکەرەوە کاریگەرییەکا زۆر هەیە د سیستەمێن بایلۆلۆجیدا. ڤەکۆلینەکێ بکە لدور ئێك ژ ئەڤان هۆکاران د کریارا بایۆلۆجیدا. ڕاپۆرتەکێ بنڤێسە وەسفا ئەڤێ کریارێ ڕۆلێ ئۆکسان و لێکرنەوە بکەت.

35. مەنجەلان بکاردئینن بۆ گوهۆڕینا ئاڤێ بۆ هەلمێ د ئێستگەهێن پەیداکرنا وزا کارەبێدا، ئۆکسجینێ حەلیای د ئاڤێدا دا خوارنا پیلایێ د پارچێن مەنجەلێدا بکارهاتی هاننەدەت. ڕوونبکە چەوان دشێن ژ ئۆکسجینێ تواوە د ئاڤێدا دناڤ مەنچەلێدا ڕزگاربین.

بڕیە هەلسەنگاندن

36. ڕاییکاری: هەیامێ ڕۆژەکێ، ئەوان باران تۆماربکە کو بەلگەنە ل سەر کارلێکا ئۆکسان – لێکرنەوە. پێناسا کارلێکری و بەرهەمهاتیان دیاربکە، و بخەملینە: ئەرێ گرۆڤەك هەیە ل سەر ڕووداندا کارلێکا کیمیایی؟

پرۆژێ زانستی

37. پوختەکرن و دەرئینانا (استخلاص) ترشێ ئەسکۆرپیك (دژە ئۆکسان) و بکارئینانا وی وەك ماددەکێ خوارن پارێز، پاشی بدویڤداچوونا بارودۆخێ گونجای بۆ بکارئینانا وی وەك ماددەکێ دژی ئوکسێن.

بەندێ 9

کیمیا کارەبایی

کارلێکێن کیمیا کارەبایی، وزە بۆ هەموو جۆرێن کارپێکرنان بەردەست دکەت.

دەرگەهەك بۆ کیمیایا کارەبایی

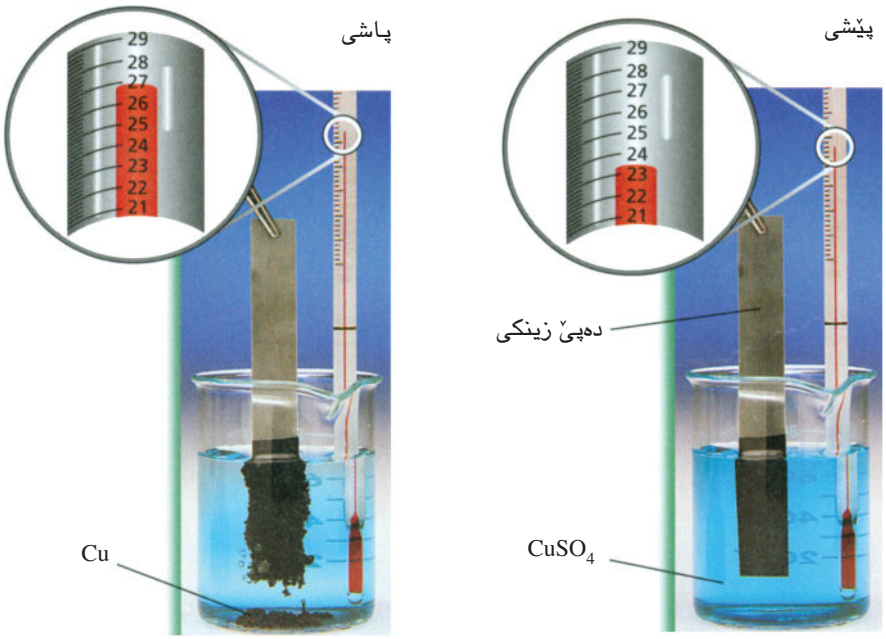
نیشانێن بجهئینانێ

- پشکێن خانەیا کاروکیمیایی و کارێن وێ دیاردکەت.
- نیڤ کارلیکێن ل سەر هەرئیك ژ ئانۆد و کاثۆدی ڕوودەن دنڤێسیت.

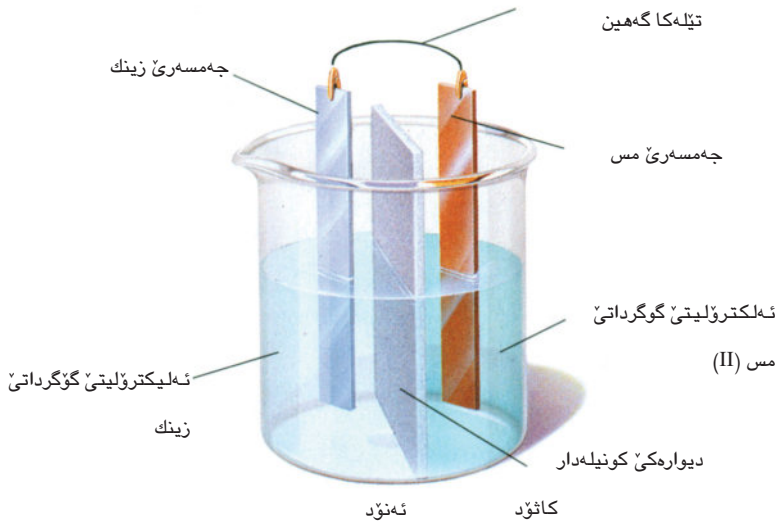
کارلیکێن ئۆکسانێ – لێکردنەوە، گوهۆڕینا وزێ دگەلدا دبیت. ژبەر کو ئەڤ کارلیکە ڤەگوهاستنا ئەلکترۆنان و گەلدایە. دشێت کو بشێوێ وزا کارەبایی دیاربیت، شینا گەرمیێ. ئەڤ ڕەوشە ڕێددەت بۆ گەلەك بجهئینانێ کریارییێن کارلیکێن ئۆکسان – لێکردنێ. ئەو تایێ کیمیایێ کو دگەل کارپێکرنا کارلیکێن ئۆکسان – لێکردنەوە یا گرێدای بکارەبایێ ڕەفتاریێ دکەت دبێژنێ کیمیا کارەبایی **electrochemistry**.

خانەییێن کاروکیمیایی

کارلیکێن ئۆکسان – لێکردنەوە ڤەگوهاستنا ئەلکترۆنان دگەلدایە، ئەگەر دوو مادە پێکڤە بوون، دێ ڤەگوهاستنا وزێ بشێوێ گەرمی دگەل ڤەگوهاستنا ئەلکترونان دا بیت. دشێوێ 9-1دا ، دەپەکێ زینکی نقۆم کریە د گیراوێ گوگرداتێ مس (II)دا، زینك ئەلکترۆنان وندا دکەت بۆ ئایۆنێن مس (II)ئەڤان ئەلکترۆنان وەردگریت و بشێوێ گەردیلێن مس دنیشیێت د گیراوەیدا. دەمێ ئەلکترۆن ژ گەردیلێن زینکی دهێنە ڤەگوهاستن بۆ ئایۆنێن مسی (II) بڕەکا وزەی بشێوێ گەرمیێ ددەت، وەك ب بلندبوونا پلەیا گەرمیێ دیاردبیت.



شێوێ 9-1 دەمێ ئەلکترۆن ڕاستەوخۆ د گەردیلێن Zn دچن بۆ ئایۆنێن Cu^{+2} ، بڕەکا وزەی بشێوێ گەرمی دەردکەڤیت کو دبیتە ئەگەرێ بلندبوونا پلەیا گەرمییا گیراوێ $CuSO_4$.



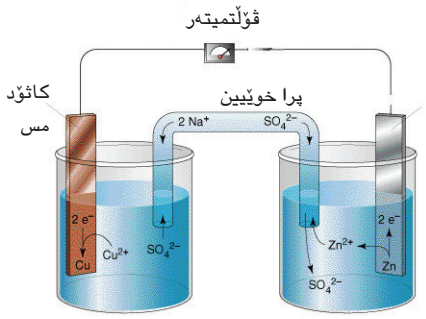
شێوێ 2-9 خانەیا کاروکیمیایی ژ دوو جەمسەران پێك دهێت، هەرئێك ژوان بەرکەفتە دگەل ئەلکترۆلیتەکی. جەمسەر و ئەلکترۆلیت نیڤ خانێ پێك دئینن. تێلەك هەردوو جەمسەران پێکڤە گرێددەت، و دیوارەکێ کونیلەدار هەردوو ئەلکترۆلیتان ژێك جودا دکەت.

بەلێ، ئەگەر ئەو مادێ دئوکسیتا دگەل ماددێ لێدهێتە ڤەکرن جودا بکەین، ڤەگوهاستنا ئەلکترۆنێ وزا کارەبێ دگەلدادبیت ل شوینا وزێ بشێوێ گەرمی. ئێك ژ ڕێکێن جوداکرنا دوو نیڤ کارلێکان (ئوکسان و لێکرنەوە)، دیوارێ کونیلەدارە یان پڕا خوێییە. ئەڤ دیوارە ناهێلیت گەردیلێن کانزایێ نیڤ کارلێکێ دگەل ئایۆنێن نیڤ کارلێکا دی تێکەل ببن. ئایۆنێن هەردوو گیراوان دشێن ببۆرن د دیوارێ کونیلەدارا. کو دبیتە ئەگەرێ کومنەبوونا بارگێ ل سەر دوو جەمسەران. بەلێ ئەلکترۆن دشێن بهێنە ڤەگوهاستن ژ لایەکی بۆ لایێ دی، د تێلا گەیەنەرا دەرەکیدا. تەزوویێ کارەبێ د بازنەکێ دا ئێخستیدا دچیت. هوسا لڤینا ئەلکترۆنان د تێلا گەهیندا دگەل لڤینا ئایۆنان د گیراوەیدا هاوسەنگ دبن. ڕاستڤەکرنا سیستەمێ شێوێ 9-1، ب تەمامی هاتیە وەسف کرن، بساناهی مس ژ زینگی هاتیە جوداکرن، هەروەك د شێوێ 9-2 دا دیار کو دەمێ زینکی د ئاڤەگیراوێ $ZnSO_4$ دا، و دەپێ مسی د ئاڤەگیراوێ $CuSO_4$ دا دانایە، چونکە هەردوو گیراوە کارەبا گەهینن، هەردوو وەك ئەلکترۆلیت دهێنە ڕێزکرن. وەك د بەندێ 1ێ ژ کەرتێ ئێکێ فێربووی.. **جەمسەر electrode گەهینە، بۆ پەیوەندیا (گەهاندن) کارەبایی بکاردهێت، دگەل پشکەکا نەکانزایێ (ئایۆنی) د بازنەیدا، وەك ئەلکترۆلیت.**، د شێوێ 9-2دا، دوو دەپێن Zn و Cu دوو جەمسەرن، **و جەمسەرێ کت یێ نقۆم د گیراوێ ئایۆنێن خۆ دا ئەو نیڤ خانەیە half-cell**.

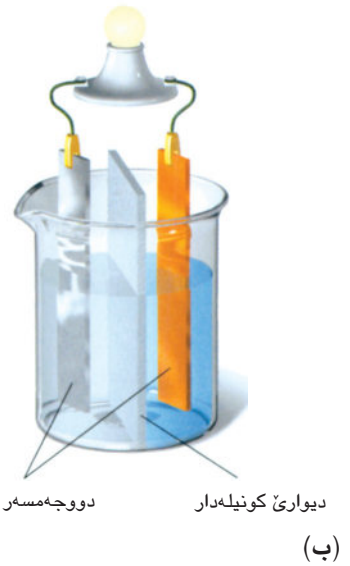
نیڤ خانە

د نیڤ خانەیا کو جەمسەرێ Zn د ئاڤەگیراوێ $ZnSO_4$ دایە، نیڤ کارلێك هوسایە: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ ، گەردیلا کانزایێ Zn دوو ئەلکترۆنان وندا دکەت و ئایۆنێ Zn^{+2} د گیراوەیدا پێك دئینیت، ئۆکسان د ئەڤێ نیڤ خانێدا ڕوددەت. **ئەو جەمسەرێ ئۆکسان تێدا ڕوددەت دبێژنێ ئانۆد anode**. ژبەر کو دناڤا خانەیا کو جەمسەرێ Cu د ئاڤەگیراوێ $CuSO_4$ دا، نیڤ کارلێك ب ئەڤی شێوەیە: $Cu^{+2}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ ، د ئەڤێ نیڤ کارلێکێدا، ئایۆنێن Cu^{+2} دوو ئەلکترونان وەردگرن دبیتە Cuێ ڕەق. ئانکو لێڤەکرن ڕوددەت. ئەو جەمسەرێ کریارا لێکردنەوە تێدا ڕوددەت دبێژنێ **کاثۆد cathode**.

ل بیراتەبیت د بەندێ 7 دا کو دوو نیڤ کارلێك ب شێوێ ژێك جودا ڕوونادەن، و هەرئێك ژ ئوکسان و لێکردنەوە پێدڤیە د کارلێکا کاروکیمیاییدا ڕووبدەن. هەردوو نیڤ خانە پێکڤە خانەیا کاروکیمیایی پێك دئینن د خانەیا کاروکیمیاییا Zn/Cu، ئەلکترۆن ژ جەمسەرێ Zn د تێلێدا بەرەڤ جەمسەرێ Cu، دلڤن، پاشی بۆ ئایۆنێن Cu^{2+} ئەوێن ل سەر ڕوویێ بەرکەڤت دناڤبەرا جەمسەری و گیراوەیدا هەین. ل سەر ئەڤی ڕووی ئایۆنێن Cu^{2+} دهێنە لێڤەکرن بۆ Cu ێ ڕەق، و گەردیلێن Cu ێ پەیدابووین ل سەر ڕوویێ جەمسەرێ Cu دنیشن. ئەڤێ کارلێکێدا، بارگە دناڤ دیواریدا دهێنە ڤەگوهاستن بهاریکاریا ئایۆنێن $Zn^{2+}(aq)$ ێ لڤۆك ژ ئانۆدی بۆ کاثۆدی، و ئایۆنێن $SO_4^{2-}(aq)$ یێن لڤۆك ژ کاثۆدی بۆ ئانۆدی.



(أ)



(ب)

شێوێ 3-9 (أ) خانەیا ڤۆلتیا گەلڤانی ب هەبوونا پرا خوێیین. (ب) خانەیەکا ڤۆلتی ب هەبوونا دواریّ کونیلەدار د ئەڤێ خانێدا وزەی ددەتە گلۆپێ.

خانەیا تەمام

دشێین خانەیا کارۆکیمیاییّ ب ئەڤێ هێماکاریا لخوارێ ژ ڕاست بۆ چەپ نیشابدەین: جەمسەرێ کاثۆد | گیراوێ س ثۆد || گیراوێ ئانۆد | جەمسەرێ ئانۆد دوو خیچێن ستونی پرا خوێین نیشابدەت د شێوێ 3-9 (أ)دا یان دیواریّ کون کون د شێوێ 3-9 (ب)دا، دناڤبەرا دوو نیڤ خانەیاندا. هێماکاریا خانەیا بۆری دێ ب ئەڤی شێوەی بیت:

$$Zn(s)|Zn^{2+}(aq)||Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$$

دشێین کارلێکا کاروکیمیایی بینینەدەر ب ئێخستنا سەرا نیڤ کارلێکا ئانۆدی بۆ نیڤ کارلێکا کاثۆدی. ئەڤ کارلێکا دوماهیێ کارلێکا ئۆکسان – لێکردنەوە یا لخوارێیە:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

هەر چەند دوو نیڤ کارلێك د ئێك دەمدا ڕووددەن، بەلێ ل دوو جهێن جودا یێن خانێ ڕووددەن. و دا کو کارلێك ڕووبدەت، پێدڤیە ئەلکترۆن د ئەوێ تێلێدا بچن ئەوا دوو نیڤ خانەیان پێکڤە گرێددەت. دبێژنە ئەوێ خانا کاروکیمیاییا پێك دهێت ژ کارلێکا Zn و Cu، ئەوا ل سەری وەسفکری، خانەیا دانیال، ئەوا بناڤێ کیمیا گەرێ ئینگلیزی جون فریدیك ب دانیال هاتیە ناڤکرن. خانەیا دانیال دشێت کارەبێ بۆ هەلکرنا گلۆپا د شێوێ 3-9 (ب)دا دیار پەیدادکەت. د خانەیا کاروکیمیاییدا، یان کارلێکا کیمیایی

پێداچوونا کەرتێ 1-9

1. بۆچی بکارئینانا پرا خوێیین یان دیواریّ کونیلەدار د خانا کاروکیمیاییدا پێدڤیە؟
2. تە دوو نیڤ کارلێکێن $Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$ و $Mg^{2+}(aq)|Mg(s)$ هەنە کارلێکا کاثۆدە:
   أ. نیڤ کارلێکا دوماهیێ بنڤێسە.
   ب. هێماکاریا خانێ بنڤێسە.
3. ئەو نیڤ کارلێکا $I^-(aq)$ دهێتە گوهۆڕین بۆ $I_2(s)$ بنڤێسە. ئەرێ ئەڤ کارلێکە ل سەر ئانۆدی یان کاثۆدی دێ ڕوودەت؟

هزرەکا ڕەخنەگر

4. **گرێدانا هزران**: ئەرێ ئەنجامێ کیمیاییّ دوماهیێ یێ خانەیا کاروکیمیایی کارلێکا ئوکسان – لێکردنەوە؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤەبکە.

خانەیێن ڤۆڵتایی

نیشانێن بجهئینانێ

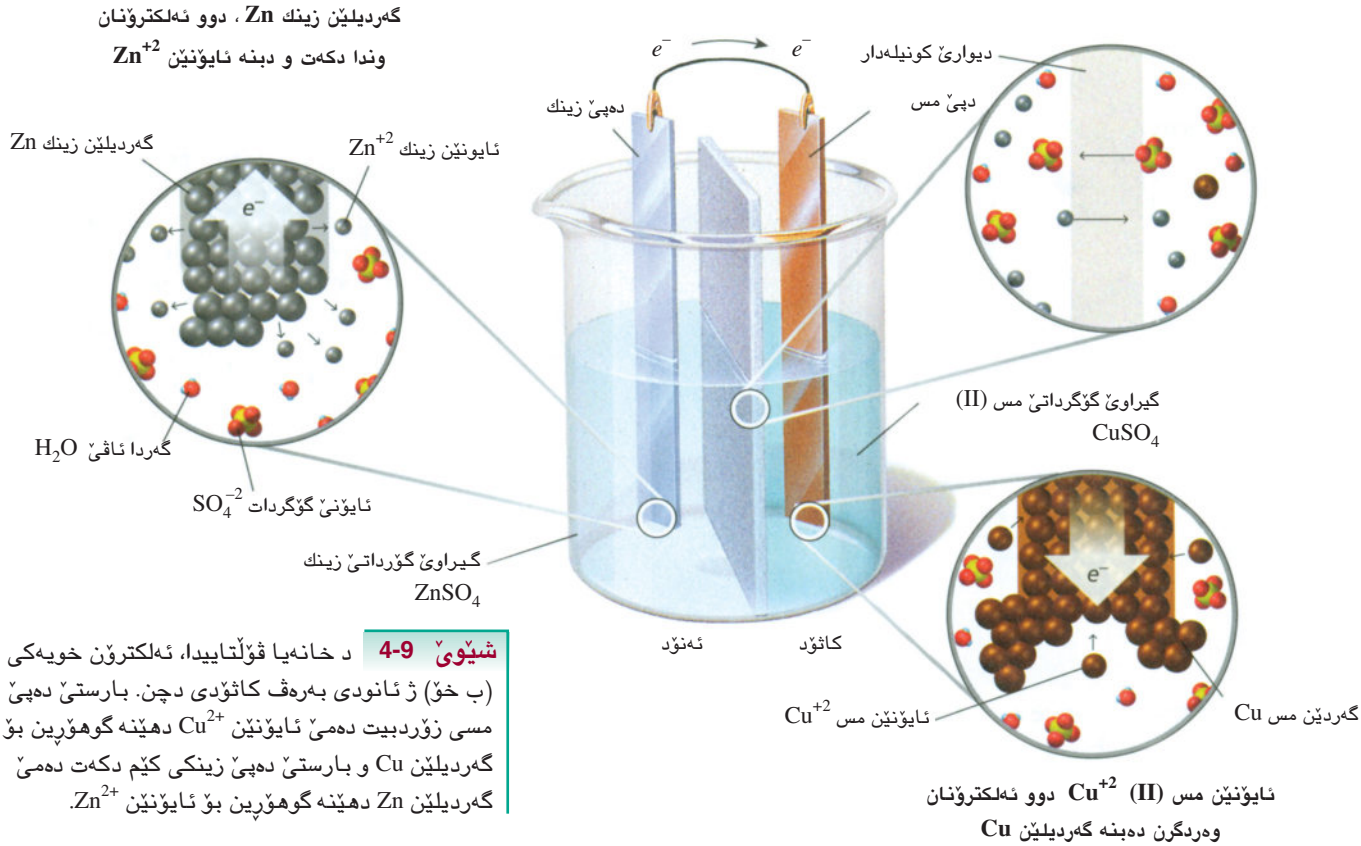
- وەسفا چەوانیا کارکرنا خانەیێن ڤۆڵتایی دکەت ب خانەیێن هشك و باتریا ترۆمبێلێ و خانەیێن سوتەمەنیژیڤە.
- ئەوا بارودۆخان ئەوێن دبنە ئەگەرێن داخوارنێ و ڕێکێن نەهێلانا وێ.
- پەیوەندیا دناڤبەرا ئەرك و لڤینا ئەلکترۆنان وەسف دکەت.
- ئەرکێ خانەیێ ژ ئەرکێ جەمسەرێن پیڤانەیی دهژمێریت.

خانەیێن ڤۆڵتایی voltaic cells کارلێکێن ئۆکسان ـ لێکردنەوە یێن خوێیەکی بکاردئینن بۆ گوهۆڕینا وزەیا کیمیایی بۆ وزەیا کارەبایی. هەروەسا خانەیێن ڤۆڵتایی کو خانەیێن گەلڤانی دهێنە نیاسین. بەربەلاڤترین کارپێکەرنا خانەیێن ڤۆڵتایی. پاترینە.

خانەیێن ڤۆڵتایی چەوان کاردکەن

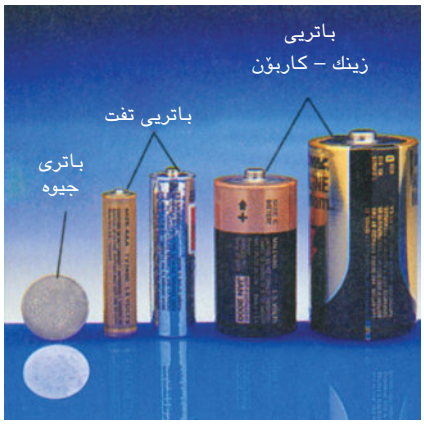
شێوێ 9-4 نموونەیەکا خانەیا ڤۆڵتایی دیاردکەت. ئەوژی خانەیا کاروکیمیاییا ZnllCu یە کو ل کەرتێ بوێری ئەم ل سەر ئاخفتین.

ئەو ئەلکترۆنێن ل سەر ئاتۆدی هاتیە وناکرن دناڤ تێلا گەهینا دەرەکیدا دبۆرن بەرەڤ کاتۆدی. و پێدڤیە لڤینا ئەلکترۆنان دناڤ ئێکێدا ب لڤینا ئایۆنان د گیراوەیدا بهێتە هاوسەنگکرن. هوسا ئایۆنێن گوگردات د گیراوێ $CuSO_4$، دا دشێن بلقن دناڤ دیواری کونیلەدار بەرەڤ گیراوێ.



شێوێ 9-4 د خانەیا ڤۆڵتاییدا، ئەلکترۆن خوێەکی (ب خۆ) ژ ئانودی بەرەڤ کاتۆدی دچن. بارستێ دەپێ مسی زۆردبیت دەمێ ئایۆنێن Cu^{2+} دهێنە گوهۆڕین بۆ گەردیلێن Cu و بارستێ دەپێ زینکی کێم دکەت دەمێ گەردیلێن Zn دهێنە گوهۆڕین بۆ ئایۆنێن Zn^{2+}.

ئەو خانەیێن هشکێن د شێوێ 9-5 دا دیار ژێدەرێ بەربەلاڤێ وزەیا کارەبایێنە. ئەڤ خانەیێن هشك هەروەك خانەیێن شل ئەوێن بەرێ هاتینە وەسف کرن. خانەیێن ڤۆلتاییەنە. سێ جۆرێن پتر بەربەلاڤێن خانەیێن هشك، پاتریيا زینك – کاربۆن، و پاتریيا تفت، و پاتریا جیوەییەنە.



شێوێ 9-5 گەلەك ژ پاتریێن بەربەلاڤ خانەیێن ڤۆلتاییێن سادە و هشکن.

خانەیێن هشك زینك ـ کاربۆن

ئەو پاتریێن د چرایێن کارەباییدا بکاردهێن، خانەیێن زینك – کاربۆن یێن هشکن. ئەڤ خانە ئامانەکێ زینکە وەك ئانۆد کاردکەت، پرە ژ هەڤیرەکێ تەرێ MnO_2 ، و گرافیت و NH_4 ، هەروەك د شێوێ 9-6 (أ) دا دیار. دەمێ بازنێ دەرەکی دهێتە دائێخسن، گەردیلێن زینك ئۆکسێن ل سەر جەمسەرێ سالب یان ئانۆد.

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$$

ئەلکترۆن دناڤ بازنەیدا دلڤن، و سەر ژنوی بهاریکاریيا تووڵەکێ کاربۆنی کاثۆدە یان جەمسەرێ موجەب، کۆ MnO_4 ، تێدا لێدهێتە ڤەکرن ب هەبوونا ئاڤێ، لدویڤ ئەڤێ نیڤ کارلێکێ.

$$2MnO_2(s) + H_2O(l) + 2e^{-} \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2OH^{-}(aq)$$

پاتریێن تفت

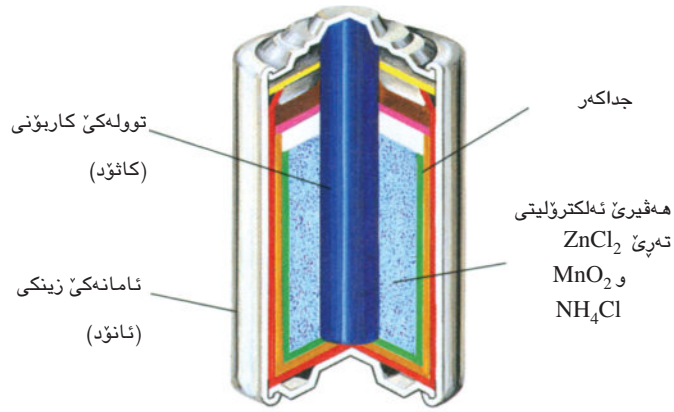
ئەو پاتریێن د ئامیرێن کارپێکرنا تلپێن پێکڤە نیساندی یێن هەلگر، یان د ئامیرێن ئەلکترۆنیێن بچویك، پتریا جاران هشکە خانەیێن تفتن ئەڤ خانە تووڵێ کاربۆنێ کاثود تێدا نینە وەك د خانەیا زینك–کاربۆن. نەبوونا تووڵێ کاربۆنی وەل ئەڤان خانەیان دکەت قەبارە بچووکتربن. شێوێ 9-6 (ب) نموونەیا پاتریيا تفت دیاردکەت. ئەڤ خانەیە هەڤیرەکی ژ کانزایێ زینك و هایدروکسیدێ پۆتاسیۆم بکاردئینیت، ل شوینا ئانۆدێ کانزایی ڕەق. نیڤ کارلێکا ئانۆدی ئەڤا لخوارێیە:

$$Zn(s) + 2OH^{-}(aq) \rightarrow Zn(OH)_2(s) + 2e^{-}$$

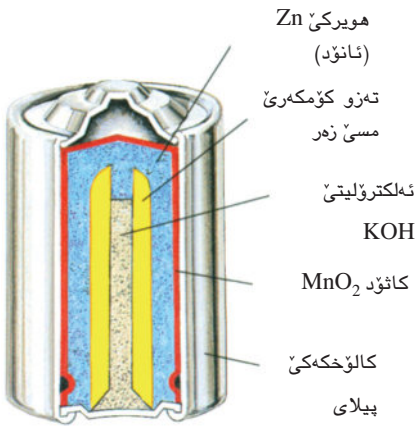
نیڤ کارلێکا لێکرنێ، ئەوا ل سەر کاثۆدی ڕوددەت، هەمان کارلێکە ئەوا د خانەیا زینك – کاربۆنێ هشك ڕوددەت

شێوێ 9-6 (أ) د هشکەخانەیا زینك ـ کاربۆن دا، زینك ئۆکسید بۆ Zn^{2+} ل سەر ئانۆدی، ومەنگەنیز (IV) دهێتە لێڤەکرن بۆ مەنگەنیز(III) ل سەر کاثۆدی. (ب) KOH هەڤیرێ ئەلکترۆلیتیێ ئەڤێ پاتریی تفت دکەت. ژبەر هندێ دبێژنێ هشکەخانەیا تفت.

(أ) هشکەخانەیا زینك – کاربۆن



(ب) هشکەخانەیا تفت



شێوێ 9-7 گرنگە، پاتریێن جیوەی ل شینا بهاڤێژن، دوبارە بزڤرپتەڤە، چونکە جیوە ماددەکێ ژەهری یە.

پاتریێن جیوەی

پاتریێن گەلەك بچووکێن ئەوێن هۆیێن بهێزکرنا بهیستنێ، و د ژمێروك و د فلاشێن کامیرادا هەین، پاتریێن جیوەینە، هەروەك د شێوێ 9-7 دا دیار. نیڤ کارلێکا ئانۆدی وەك نیڤ کارلێکا دخانەیا تفت یا هشکە بەلێ نیڤ کارلێکا کاثۆدی یان لێکردنەوە کارلێکەکا جودایە. نیڤ کارلێکا کاثۆدی باوکێشا لخوارێ دهێتە وەسف کرن:

$$\overset{+2}{\mathrm{HgO}}(s) + \mathrm{H_2O}(l) + 2e^- \rightarrow \overset{0}{\mathrm{Hg}}(l) + 2\mathrm{OH}^-(aq)$$

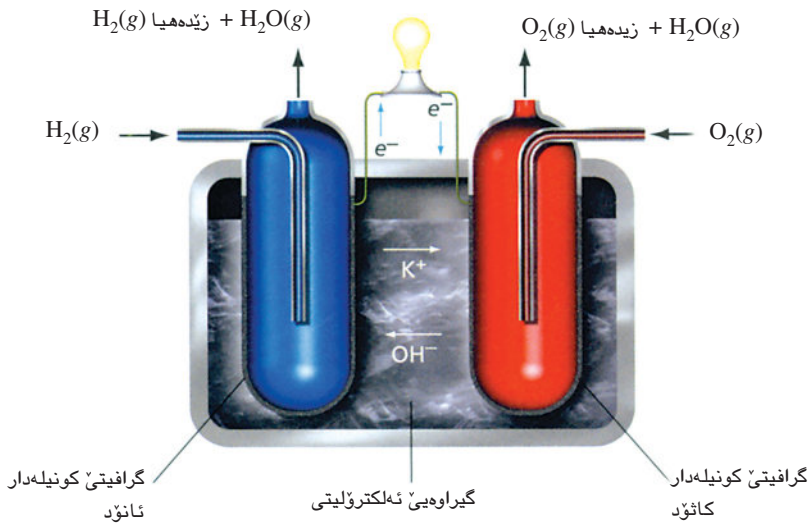
خانەیا سووتەمەنی

خانەیا سووتەمەنی خانەیەکا ڤۆلتایە بەردەوام کارلێکریان دەتێ. بەلێ بەرهەمهاتی بەردەوام دهێنە لابرن، پێچەوانێ پاتریێ، دشێت ل سەر بنەمایێ هەتا هەتایێ کاربکەت ب گوهۆڕینا وزەیا کیمیایی بۆ وزەیا کارەبایی.

خانەیێن سووتەمەنیێ ئەوێن پشت بکارلێکێن لخوارێ ڕوونکری گرێدەدەت. د بەرنامەیێن عەسمانیدا بکاردهێن. ئەڤ خانە د شێوێ 9-8 دا دیارن:

$$\text{کاثۆد:}\quad \mathrm{O_2}(g) + 2\mathrm{H_2O}(l) + 4e^- \rightarrow 4\mathrm{OH}^-(aq)$$
$$\text{ئانۆد}\quad 2\mathrm{H_2}(g) + 4\mathrm{OH}^-(aq) \rightarrow 4e^- + 4\mathrm{H_2O}(l)$$
$$\text{کارلێکا دوماهیێ:}\quad 2\mathrm{H_2} + \mathrm{O_2} \rightarrow 2\mathrm{H_2O}$$

خانەیێن سووتەمەنیێ زۆر چالاکن، و بەرهەمێن وێ ژینگەپارێزن.



شێوە 9-8 کارلێکێن د ئەڤێ خانەیا سووتەمەنییدا ل سەر دوو جەمسەرێن کاربۆنی ئەوێ هاندەرەکێ کانزایی تێدا ڕوودەدەت. ئاڤا پەیدابووی ب شێوێ هەڵمێ دهێتە لادان.

داخوارن (ژەنگ) و ڕێ لێگرتنا وێ

داخوارن کریارەکا کاروکیمیاییە، کاریگەریەکا ئابوورییا مەزن هەیە، بۆ نموونە 20% ژ ئاسن و پیلای بەرهەم دهێت، بۆ چاککرنا پەیکەر و ئاڤاهییێن داخوازکری یان گوهۆڕینا وان بکاردهێت. و ئاسن ئەو کانزاییێ زۆرترین کاریگەرییا داخوارنێ ئانکو ژەنگی بوونێ ل سەرە. ئانکو گوهۆڕین بۆ ئوکسیدێ ئاسنێ (III)یێ ئاڤی، کو لدویڤ کارلێکا گشتیا لخوارێ بەرهەم دهێت:

$$4Fe(s) + 3O_2(g) + xH_2O(l) \rightarrow 2Fe_2O_3{\bullet}xH_2O(s)$$

ژمارا گەردێن ئاڤێ x دهێنە گوهۆڕین، کو دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا ڕەنگێ ژەنگێ. و داخوارنا ئاسنی لدویڤ کارلێکێن کاروکیمیاییێن لخوارێ بهێتە شرۆڤەکرن:

ئانۆد: $Fe(s) \rightarrow 2e^- + Fe^{2+}(aq)$

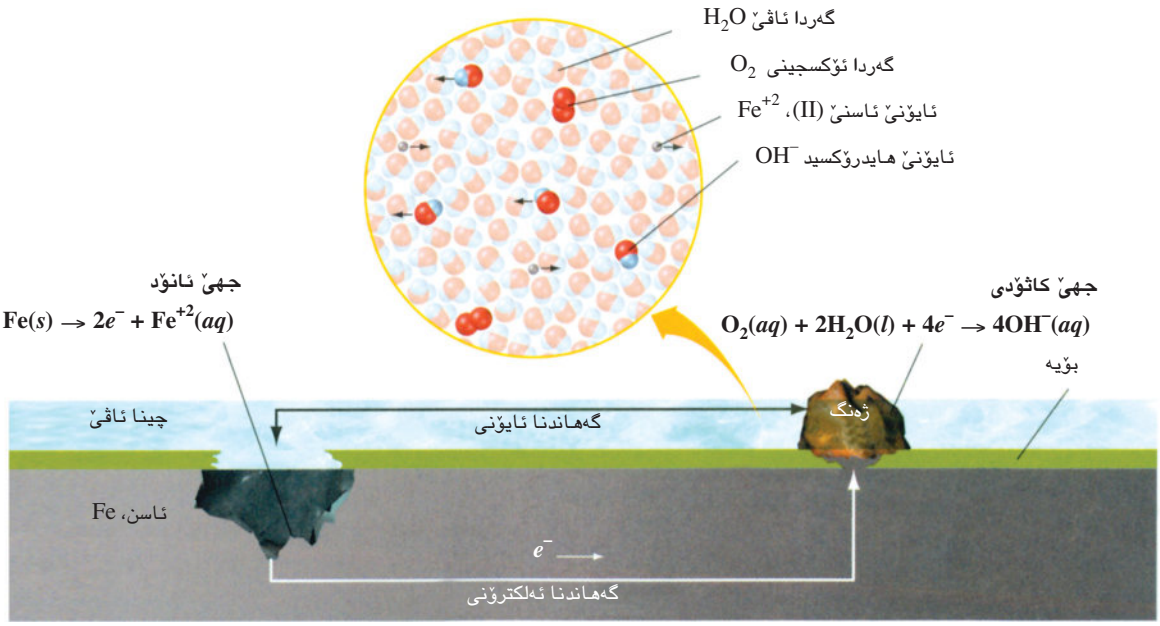
کاتۆد: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

هەردوو کارلێکێن ئانۆد و کاتۆد ل جهێن جودا ل سەر ڕوویێ کانزایی ڕووددەن. و بازنێ کارەبایی ب بۆرینا ئەلکترۆنان دناڤ کانزای ب خۆدا تەمام دبیت، کو وەك تێلا د خانەیا کاروکیمیاییدا کاردکەت. ئاڤا ل سەر ڕوویێ کانزای وەك پرا خۆێیین کاردکەت. و داکو داخوارن ڕووددەت، پێدڤیە ئاڤ و ئوکسجین دگەل ئاسنی هەبن.

دەمێ ئاسن قبەر ئاڤ و ئوکسجینی دکەڤیت وەك د شێوێ 9-9 دا دیار، کانزاییێ ئاسنی دئوکسیت د جهێ ئانۆدیی بۆ ئایۆنێن Fe^{2+}، ئەلکترۆنێن پەیدابووی د ئەڤی جهیدا دناڤ کانزایدا دلڤن (وەك تێلا و خانەیێدا) بۆ جهێ کاتۆدی، کو ئوکسجین لێدهێتە ڤەکرن و ئایۆنێن Fe^{2+} دناڤ ئاڤێدا دلڤن بەرەڤ جهێن کاتۆدیی. ئایۆنێن Fe^{2+} دگەل ئایۆنێن OH^- ئێك دگرن و $Fe(OH)_2$ پێکدئێنن ئەوژی دئوکسیت ژەنگێ پێك دئینیت (ئوکسیدێ ئاسنێ ئاڤی $Fe_2O_3{\bullet}xH_2O$).

ئەوا کریارا داخوارنێ (ژەنگێ) لەز دکەت هەبوونا خۆێیێن تواوەیان زێدەبوونا ترشاتیا ئەوی ناوە ندییە، چونکە زێدەبوونا ئایۆنان لڤینا ئەلکترۆنان ساناهیدکەت. چەوان دشێین ڕێ گرییا داخوارنێ بکەین؟ ئێك ژ ئەوان ڕێکان کو تایبەتمەندییا کاروکیمیا کانزایان بکاردهێت، پێدڤی دکەت پیلای زینك پووشی بکەین دکریارەکێدا دبێژنێ زینك پوشین (گەلڤەنە)

شێوێ 9-9 کارلێکا کاتۆدی ل جهێ خەستیا O_2 زوور دبیت ڕووددەت بەلێ کارلێکا ئاندی دجهێ خەستییا O_2 کێم دبیت ڕووددەت وەك چالەکێ د کانزایدا.



شێوەی 9-10 هێلا بۆریا نەفتێ ب کاتۆدی پاراستییە بهاریکاریا کێبلەکێ تەریبێ زینکی.

زینك گەلەك ساناهیتر ژ ئاسنی ئۆکسیت ژبەر هندێ زینك بەری ئاسنی ئۆکسیت. و ئەڤێ دبێژنێ (کاتودە پاراستن) و کانزایێ بکارئینانێ ئەوێ گەلەك ساناهیتر ئۆکسیت دبێژنێ (ئانۆدێ داخواری هێلا بۆرییێن نەفتێ د شێوێ 9-10 دا دیار نموونەیەك ل سەر پیلایێ کاتودە پارێز. بەلێ لشوینا پۆشینێ زینك ببۆرپانڤە دهێتە گرێدان بهاریکاریا تێلەکا کانزایی. د ئەڤی باریدا. زینك بەری ئاسنی ئۆکسیت د پیلایدا. دەمێ ئانۆدێ زینك دهێتە داخوارن ئەلکترۆنان ددەتە کاتۆدی، ئانکو پیلای. و دەمێ زینك ئەڤێ دکەت، ناهێلیت پیلا بهێتە داخوارن (ژەنگی بوون). دەمێ زینك دهێتە داخوارن پێدڤیە بگوهۆڕین. هەر چەند کانزیێ زینکێ داخۆر هەبیت، پیلا ژ داخوارنێ پاراستی دبیت.

ئەرکێ کارەبایی

د خانەیا ڤۆلتاییدا هۆکارێ ئوکسێن ل سەر کاتۆدی ئەلکترۆنان رادکێشیت دناڤ تێلا کانزاییدا، دوو ژ هۆکارێ لێکەرەوە ل سەر ئانۆدی، هێزا راکێشانا ئەلکترۆنان، یان هێزا پالدانا ئەلکترۆنان دبێژنێ ئەرکێ کارەبایی **electric potential**. ئەرکێ کارەبایی یان ڤۆلتیی ب یەکەیا ڤۆلت (V) دهێتە دەربرین، ڤۆلت وزەیا ڤەشارتی (مت) potential energy نیشاندەت بۆ هەر یەکەیەکا بارگەیێ.

بەلێ تەزو لڤینا ئەلکترۆنایە، و ب یەکەیا ئەمپێریان (A) دەربڕینێ ژێدکەین. وەك ئاڤەکێیە ژ ئاستەکێ بلند دەربکەڤیت بۆ ئاستەکێ نزمتر، بکاریگەریا راکێشانێ. هەرچەند جوداهیا بلندیێ زوردبیت (ئەرکێ ژ راکێشانێ پەیدابووی) دێ راکێشانا ئاڤێ بۆ ئاستێ نزمتر بهێزتر بیت.

ئەرکێ جەمسەران

سەر ژ نوی بنێرە خانەیا ڤۆلتاییا د شێوێ 9-4 دا دیار. دوو جەمسەرێن Zn و Cu هەنە و هەرئێك ژ ئەڤان دوو کانزایان حەزەکا جودا یا هەی بۆ وەرگرتنا ئەلکترۆنان. حەزا نیڤ کارلیکێ بۆ ڕوودانێ وەك نیڤ کارلیکا لێکرنەوەیێ د خانەیا کاروکیمیاییدا ب ئەرکێ لێکردنەوە، **reduction potential** دەربڕین ژێدهێنەکرن. د شێوێ 9-4 دا دوو نیڤ خانە: دەپێ زینگ د گیراوێ $ZuSO_4$ دا، و دەپێ مس د گیراوێ $CuSO_4$دا. جوداهی د ئەرکیدا دناڤبەرا جەمسەرەکی و گیراوێ وی دا دبێژنێ ئەرکێ جەمسەری **electric potential**. دەمێ ئەڤان دوونیڤ خانەیان پێکڤە دکەین و کارێك دەستپێدکەت، جوداهیا دناڤبەرا ئەرکێ دوو جەمسەران دبینین. ئەڤ جوداهیا ئەرکی، یان ئەوا دبێژنێ ڤۆلتیە، هاورێژەیە دگەل وزەیا پێدڤی بۆ لڤاندنا بارگەیەکا کارەباییا دیارکری دناڤبەرا دوو جەمسەراندا. گەهاندنا ڤۆلتیمەترەکێ دناڤ خانەیا ڤۆلتییا Cu || Zn دا، جوداهیا ئەرکێ 1.10 V دپێڤیت بنزیکی، دەمێ خەستیا هەرئێك ژ دوو گیراوێن ئایۆنێن Zn^{2+} و 1 M Cu^{2+} بیت. جوداهیا ئەرکی دناڤ خانەیەکا ڤۆلتیا تەمام بساناهی دهێتە پێڤان، و دبیتە کوێ ئەرکێن دوو جەمسەرێن دوو نیڤ کارلیکان. بەلێ نەشێین ئێکسەر ئەرکێ جەمسەرەکی بتنێ بپێڤین. چونکە دشیاندا نینە ڤەگوهاستنا ئەلکترۆنان ڕووبدەت، هەتا کو ئانۆد و کاتۆد پێکڤە نەهێنە گرێدان. دا کو بازنەکێ تەمام پێکبینن. بەلێ دشیاندایە بەهایێ ڕێژەییێ ئەرکێ نیڤ کارلیکێ دەستنیشان بکەین بڕێکا گرێدانا وی ب نیڤ خانەیەکا پێڤانی وەك ژێدەر. و ژ هەمیان گرنگ تر جەمسەرێ هایدرۆجینیێ پێڤانەیە standard hydrogen electrode یان SHE کو د شێوێ 9-11 دا دیارە. و ژ جەمسەرەکی پێك دهێت نقوم کرییە د

گیراوێ 1.00 M ێ ترشدا، ئەڤ گیراوە ب گازا هایدرۆجینی دەوردایە دبن پەستانا 1 atm، و ل پلا گەرمیا 25°C دا، جەمسەرێن دی لدویڤ شیانا وان بۆ لێکرنا هایدرۆجینی د ئەقی باریدا هاتیە ڕێزکرن.

کارلێکا ئانۆدی یا جەمسەرێ هایدرۆجینێ پیڤانەی بنیڤ کارلێکا پێشینە (ڕاستەوانە) دهێتە دانان د ئەقێ هاوکێشا هاوسەنگا لخوارێدا:

$$\overset{0}{H_2}(g) \rightleftarrows 2\overset{1+}{H^+}(aq) + 2e^-$$

بەلێ نیڤ کارلێکا کاثودی، کارلێکا پێچەوانەیە. ئەرکێ هەلبژارتی 0.00 V ی بۆ هەردوو نیڤ کارلێکان دیارکرییە، د بارێن پیڤانەییدا، ئەرکێ **نیڤ خانەیا پیڤای لدویڤ جەمسەرێ هایدرۆجینێ پیڤانەیی**، دبیتە ئەرکێ جەمسەرێ پیڤانەیی **standard electrode potential**، E^0. ئەرکێن لێکردنەوەیێ نیشانەکا پشتڕاستکەرە ل سەر حەزا ماددەکێ دیارکری بۆ لێکردنەوەیی. شێوێ 9-12 چەوانیا بکارئینانا SHE دیاردکەت بۆ ڤەدیتنا ئەرکێ جەمسەری بۆ دوو نیڤ خانەیێن زینك و مسی. خشتەیێ 9-1 د لاپەڕێ دهێتدا نیڤ کارلێکا هندەك جەمسەرێن بەربەلاڤ، و ئەرکێ لێکرنەوا هەرئێك ژ وان دیاردکەت.

هۆکارێن ئوکسێنێن بهێز، وەك Cu^{2+} و F_2 بەهایێن E^0 ، موجەب هەنە. و نیڤ کارلێکێن ئەرکێن لێکردنەوەیا سالب هەین ئوکسانێ ژ لێکردنەوەیە پەسەندتر دکەن. بەهایێ E^0 سالب نیشانەکرنا کانزایان هەر جەمسەرەکێ دی شیانا دانا ئەلکترۆنان ژ هایدرۆجینی پتر هەیە. هۆکارێن لێکەرەوەیێن بهێز وەك: Li و Zn، بەهایێ E^0 سالب هەیە

دەمێ نیڤ کارلێك بشێوێ کارلێکا ئۆکسانێ دهێتە نڤێسین، نیشانا ئەرکێ جەمسەری پێچەوانە دکەین، هەروەك نیڤ کارلێکێن ئۆکسان و لێکردنەوەیا زینك دیاردکەن.

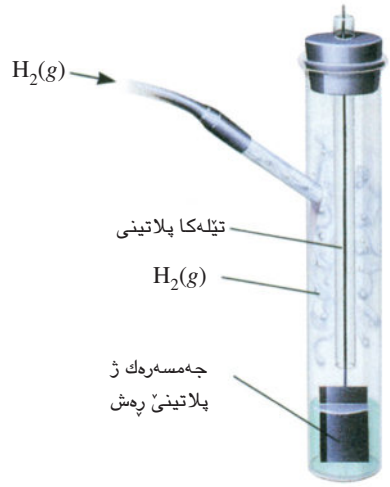
$$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn \qquad E^0 = -0.76\ V$$
$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^- \qquad E^0 = +0.76\ V$$

جوداهیا ئەرکی دناڤ خانەیا هایدرۆجین – زینك دگەهیتە 0.76 V–، هۆسا ئەرکێ لێکردنەوەیا زینك دبیتە 0.76 V–، نیشانا سالب دیاردکەت کو ئەلکترۆن ژ جەمسەرێ زینك (کو زینك ئۆکسیت) دچن بۆ جەمسەرێ هایدرۆجینی، کو لێکردنەوەیا ئایۆنێن هایدرۆجینی دبیت.

ئەگەر نیڤ خانەیا مسی گرێدا ب جەمسەرێ هایدرۆجینی پیڤانەیی، دێ پیڤانا جوداهیا ئەرکی 0.34+ V بیت، نیشانا موجەب نیشانا هندێ ددەت کو ئایۆنێن $Cu^{2+}(aq)$ گەلەك ب ساناهیتر ژ ئایۆنێ $H^+(aq)$ لێکردنەوە بسەردا دهێت دشێین ئەرکێن لێکردنەوەیێن پیڤانەی بکاربینین بۆ پێشبینی کرنا هندێ ئەرکێ کارلێکا ئۆکسان – لێکردنەوە دێ ب خۆ ڕوودەت. و د ئەقی باریدا بەهایێ E^0 موجەبە، و دشێین E^0 یێ خانەیێ د هاوکێشا ل خوارێدا بژمێرین.

$$E^0_{\text{خانە}} = E^0_{\text{کاثۆد}} - E^0_{\text{ئانۆد}}$$

ئەو نیڤ کارلێکا لێکردنەوەیا پیڤانەیی سالبتربیت، دێ ئانۆد بیت. چونکە ئۆکسان ل سەر ئانۆدی ڕوودەت، دێ نیڤ کارلێکا خانەیێ پێچەوانەی کارلێکا لێکردنەوا د خشتێ 9-1 دا هاتی، بیت ژبەر هندێ ئەرکێ گشتیێ خانێ ب لێدەرکرنا ئەرکێ لێکردنەوەیێ پیڤانەیێ کارلێکا ئانۆدی ($E^0_{\text{ئانۆد}}$) ژ ئەرکێ لێکردنەوەیا کارلێکا کاثۆدی ($E^0_{\text{کاثۆد}}$) دئینینەدەر.



شێوێ 9-11 جەمسەرێ هایدرۆجینی جەمسەرەکێ پیڤانەییە ژێدەرە بۆ پیڤانا ئەرکێن جەمسەری. ڕۆیێ جەمسەری ب گیراوەیڤەیە کو چینەکا هایدرۆجینیە ل سەر ڕۆیێ پلاتینی ڕومژکرییە.

شێوێ 9-12 هەردوو ئەرکێن جەمسەرێن نیڤ خانەیێن زینك و مسی دپیڤین ب گرێدانا وان دگەل جەمسەرێ هایدرۆجینیێ پیڤانەیی.

خشتێ 9-1 ئەرکێن لێکردنەوەیا پیڤانەیی

ئەرکێ لێکردنەوەیا پیڤانەیی E^0 (ب ڤۆڵت)	کارلێکا نیڤ خانەیێ
+2.87	$F_2 + 2e^- \rightleftarrows 2F^-$
+1.49	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$
+1.42	$Au^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Au$
+1.36	$Cl_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Cl^-$
+1.33	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$
+1.21	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$
+1.07	$Br_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$
+0.85	$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg$
+0.80	$Ag^+ + e^- \rightleftarrows Ag$
+0.80	$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftarrows 2Hg$
+0.77	$Fe^{3+} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}$
+0.56	$MnO_4^- + e^- \rightleftarrows MnO_4^{2-}$
+0.54	$I_2 + 2e^- \rightleftarrows 2I^-$
+0.34	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$
+0.16	$Cu^{2+} + e^- \rightleftarrows Cu^+$
+0.14	$S + 2H^+(qa) + 2e^- \rightleftarrows H_2S(aq)$
+0.00	$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftarrows H_2$
– 0.04	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Fe$
– 0.13	$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pb$
– 0.14	$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Sn$
– 0.23	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$
– 0.28	$Co^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Co$
– 0.40	$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cd$
– 0.41	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$
– 0.51	$S + 2e^- \rightleftarrows S^{2-}$
– 0.74	$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$
– 0.76	$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn$
– 1.66	$Al^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Al$
– 2.37	$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$
– 2.71	$Na^+ + e^- \rightleftarrows Na$
– 2.76	$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ca$
– 2.90	$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ba$
– 2.93	$K^+ + e^- \rightleftarrows K$
– 3.04	$Li^+ + e^- \rightleftarrows Li$

پرسیارا نموونەیی 9-1

کارلێکا دوماهیێ یا خانەیێ بنقێسە و ئەرکێ وانەیا خانەیەکا قۆلتایی کو ژ دوو نیڤ خانەییێن لخوارێ پێکهاتی بژمێرە: جەمسەرێ ئاسنی (Fe) د گیراوێ $Fe(NO_3)_3$ دا وجەمسەرێ (Ag) د گیراوێ $AgNO_3$ دا.

شرۆڤە

1 شرۆڤە بکە

دیار: نیڤ خانەیەك ژ $Fe(s)$ د $Fe(NO_3)_3(aq)$ دا، و نیڤ خانەیا دی ژ $Ag(s)$ لە $AgNO_3(aq)$ پێکدهێت:
نەدیار $E^0_{خانە}$

2 نەخشەکی دانە

1. E^0یێ هەر نیڤ کارلێکەکێ بینەدەر (بشێوێ لێکردنەوە هاتیە بنقێسین) د خشتێ 9-1 دا

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \quad E^0 = +0.80\ V \qquad Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^0 = -0.04\ V$$

2. کاثۆد و ئانۆد دیار بکە.
Fe د $Fe(NO_3)_3$ دا ئانۆدە، چونکە ئەرکێ لێکردنەوەیا وی ژ یا Ag کێمترە، ژبەرهندێ Ag د $Ag(NO_3)$ دا کاثۆدە.

3 بژمێرە

1. کارلێکا دوماهیێ یا خانەیێ دیاربکە و نیڤ کارلێکا Ag دگەل 3 لێك بدە دا کو یەکسان بیت ب ژمارە یا ئەلکترۆنێن وەرگرتی د ئەڤێ نیڤ کارلێکێدا، ژمارا ئەلکترۆنێن وندا کری د ئۆکسانا ئاسنیدا، نیڤ کارلێکا ئاسنی پێچەوانە بکە، داکو ببیتە نیڤ کارلێکا ئۆکسانێ.

$$3Ag^+(aq) + Fe(s) \rightarrow 3Ag(s) + Fe^{+3}(aq)$$

2. ئەرکێ خانەیێ بژمێرە $E^0_{خانە} = E^0_{کاثۆد} - E^0_{ئانۆد}$. تێبینیا ئەڤا لخوارێ بکە: دەمێ نیڤ کارلێك لێکدەین ب جێگرەکی، E^0 دگەل ئەوی جێگری لێك ناددەین و وەك خۆ دمینیت.

$$E^0_{خانە} = E^0_{کاثۆد} - E^0_{ئانۆد} = +0.80\ V - (-0.04\ V) = +0.84\ V$$

4 هەڵبسەنگینە

بەهایێ هژمارتیێ $E^0_{خانە}$ موجەبە کو پشتڕاست دکەت خانە قۆلتاییە، هەروەك د ڤێ پرسیارێ دبێژیت.

ڕاهێنانێن کارپێکەری

1. بۆ هەرئێك ژ جووتێن نیڤ خانەیان، کارلێکا کاروکیمیاییا دوماهیێ ئەوا بخۆ ڕوودەت دیاربکە و هەروەسا بەهایێ E^0 دیار بکە:
أ. Ni^{2+}/Ni و $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$
ب. Fe^{2+}/Fe^{3+} و H^+/H_2 (SHE)

وەلام

1. أ. $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 3Ni \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Ni^{2+} + 7H_2O$
$E^0 = 1.33 - (-0.23) = 1.56\ V$
ب. $2Fe^{3+} + H_2 \rightarrow 2Fe^{2+} + 2H^+$
$E^0 = 0.77 - 0.0 = 0.77\ V$

پێداچوونا کەرتێ 2-9

1. خانەیا قۆلتایی چیيە؟
2. ئەرکێ جەمسەری چیيە؟
3. کارلێکا کارۆکیمیاییا دوماهیێ ئەوا بخۆ ڕوودەت دیاربکە، و هەروەسا بەهایێ E^0یێ ئەو خانەیەکا پێك هاتی ژ نیڤ خانەییێن: Na^+/Na و K^+/K.
4. کارلێکا کارۆکیمیاییا دوماهیێ ئەوا بخۆ ڕوودەت دیاربکە. و هەروەسا بەهایێ E^0یێ خانەیا پێك هاتی ژ نیڤ خانەییێن: MnO_2/Mn^{2+} و Cr^{3+}/Cr.

هزرەکا ڕەخنەگر

5. **هەڵسەنگاندنەکا هزران:** ئانۆدێ داخواری دشێت کو بئوکسیت، بۆچی بکارئینانا ئانۆدێ داخواری ب ئەگەرەکێ ڕێگرتن ژ داخوارنێ (ژەنگی بوونێ) دهێتە دانان؟

ترۆمبێلێن خانەیێن سووتەمەنی

ترۆمبێلێن پاشە ڕۆژێ بێ دەنگ و دورن، پاشمایێن وان بێ زیانن. و خزمەتەکا کێمتر دقێت ژ ترۆمبێلێن نوکە ئەڤەیە ئەو ژڤانێ ترۆمبێلێن ب خانەیێن سووتەمەنیێ کاردکەت دەتە مە. بەلێ هندەك کێشە هەنە پێدڤی بچارەکرنێنە بەری دروست کرنا ترۆمبێلێن خانەیێن سووتەمەنی وەك شیانا ترۆمبێلێن بۆ هەلگرتنا سووتەمەنیێ و ژێرخانا پێدانا سووتەمەنیێ تەکنولوجیا پەسەندتر بۆ ترۆمبێلان ڤێ خانەیا سووتەمەنیا پەردیا پرۆتۆن گور تێدایە (PEM) proton - exchange membran سیستەم ب تێکەلکرنا هایدرۆجینی دگەل ئوکسجینێ ژ هەوایێ دەرڤە وەرگرتی کاردکەت. لڤینا ئەلکترۆنان (کو ژ کارلێکا ئۆکسان – لێکرنەوە بەرهەم هاتین) دناڤ تێلا دەرەکیدا ئەوێ کارەبا بکاردهێت بۆ زڤڕینا خرخالکا ترۆمبێلێ پەیدادکەت ئەڤ کریارە دوو هەتا سێ جار هندی ژێهاتنا بزوێنەرێ سووتنا ژناڤدایە. تنێ بەرهەم ئاڤە، و بڕەکا ناڤنجیا وزەیە، ب شێوێ گەرمی. پتریا جاران پاتریا ترۆمبێلا ئاسایی بکاردهێت بۆ کارکرنا سیستەمێ ترۆمبێلا کارەبایی وەك دەسپێك، دشێین خانەیێن سووتەمەنی ب هەر جۆرەکێ سوتەمەنیا دەولەمەند ب هایدرۆجینی کارپێبکەین. گەلەك جۆرێن سووتەمەنیێ ڤەکۆلین ل سەر هاتنەکرن و هاتنە هەلبژارتن دا کو وزەیێ بدەنە خانەیێن سووتەمەنیێ. وەك میثانۆل، ئیثانۆل، گازا سروشتی، بەنزین هایدرۆجینێ شل یان گشاشتی. ئەگەر سووتەمەنیا بکارئینای هایدرۆجین نەبوو دڤێت بزوێنەری ئامیرەکێ چاککەر هەبیت بشێت جۆرێن سووتەمەنیا دی (وەك میثانۆل) بگوهۆڕیت بۆ هایدرۆجینێ بیاڤێ خانەیا سووتەمەنیێ کو وزە پێ ددەتێ گرێدایە ب برا ئەوێ سووتەمەنیا دشێن هەلگریت د سووتەمەنیدا، هەلگرتنا نوکە بیاڤی دەتە ترۆمبێلێ ب 100 کیلۆمەتر دهێتە دیارکرن، بەری سەر ژنوی

دبیت دوماهیێ، ترۆمبێلێن خانەیێن سووتەمەنیێ، وەك ئەڤێ ترۆمبێلی، جهێ ترۆمبێلێن ب بەنزینێ کاردکەن بگرن.

سووتەمەنیێ بکەینێ. ئەوێن پیتەی دەنە ئەڤی بواری ڤەکۆلینێ ل سەر سیستەمێن کاربۆنی بۆ ڕوو مژینێ کو عومبارێن سارکریێن گڤاشتینە، بڕەکا زۆرا هایدرۆجینی تێدا هەلدگریت. هایدرۆجین ماددەکێ زۆرێ سۆزەکە بەلێ عومبارێن ئێمن گەشە پێدایە. ژبەرهندێ بابەتێ سلامەتیێ شارەزا مژیل نەکرینە. بەلێ هەلگرتنا بەنزینێ هێشتامەترسیە ل سەر سلامەتیێ دسەر هندێرا ئێستگەهێن سووتەمەنیا هایدرۆجینی ل سەر عەردی بەلاڤ نەبووینە. بکارئێنەرێن ئەزمونگەرێن نوکە، و ژوانە دامەزراوەیێن میری، ئێستگەهێن سووتەمەنیا هایدرۆجینیا تایبەت ب وانڤە هەنە. و کۆمپانیێن ترۆمبێلا دبێژن کو پێدڤیە ژێرخانەیێ بەرهەڤکەن بۆ ترۆمبێلێن خانەیێن سووتەمەنیا هایدرۆجینی بەری بکاربەردەست بکەن بکرینێ. ژ لایەکێ دیڤە . ئەوێن ئجەڤان جۆرە ئێستگەهان پێشدئێخن دبێژن ئەڤ پێدڤیە ژ هەبوونا داخوازیێ ل سەر سووتەمەنیا هایدرۆجینی پێدڤییە، بەری ژێر خانەیێ ئاڤا بکەن.

بکارئینانا هندەك جۆرێن سووتەمەنیان وەك میثانی، ئاریشا عەمبارکرنێ چارەدکەت و دۆزا ژێر خانێ چونکە ئەڤان جۆران دشێین عەمباربکەین وەك ڕێکا عەمبارکرنا بەنزینێ. ژبەر هندێ ئەڤان جۆرێن سووتەمەنیێ دشێن د ئێستگەهێن بەنزینێدا بفرۆشن. هەروەسا پێدڤیە بەرمایك و بکارئینانا وزەیێ، دروست کرن و بەلاڤکرنا سووتەمەنیا هایدرۆجینیژی بخۆڤەبگریت سەربارێ بەرمایکێن خانەیا سووتەمەنیا هایدرۆجینی، دبیت بەرهەمئینانا سووتەمەنیا هایدرۆجینی ب خۆ بەرمایکێن زۆڕ دگەلدا بن. د سەر هندێژیرا، ترۆمبێلێن خانەیێن سووتەمەنیێ چالاکترن، و بۆ ژینگەهیێ ب مفاترن ژ ترۆمبێلێن ئەڤرۆ یێن بزوێنەرێن سووتنا ژناڤدا. نوکە هەموو کۆمپانییێن ترۆمبێلێن سەرەکی. ڤەکۆلینا دکەن لدور ترۆمبێلێن خانەیێن سوتەمەنیێ. هەروەسا پتریا کۆمپانیان نموونەیێن ترۆمبێلێن سەرەتایی دروست کرینە. و هندەك ترۆمبێلێن بۆ کاروبارێن دامەزراوان و دەزگەهێن حوکمەتێ بکارهاتینە، بەلێ ئەو جۆرێ لدوماهیێ دێ سەرکەفتی بیت د بازارێن گشتیدا هێشتا دیارنینە، هەر چەند شارەزا هەڤڕانە کو هایدرۆجین بۆ ترۆمبێلا بێ ی پاشەڕۆژ بژاردەیا ئێکانەیا هەتا نوکە پێناسا وێ دیارکری.

پرسیار

1. خانەیێن سووتەمەنی کو هایدرۆجینی بکاردئینین وەك سووتەمەنیەك ئاڤێ بەرهەم دئینیت و بڕێن ناڤنجی ژ وزەیێ ب شێوێ گەرمی. وەك تاکە دەرهاڤێژتی. جۆرێ کاریگەرێ نەرێنی ل سەر ژینگەهیێ چیبە. کو دبیت ژ ترۆمبێلێن جۆرێن سووتەمەنیا دەولەمەند بهایدرۆجینی بکاردئینن؟
2. ل سەر چ جەمسەرێ خانەیا سووتەمەنیێ (PEM)، ئایۆنێن هایدرۆجینی بەرهەم دهێن: ئانۆد یان کاثود؟

خانەیێن ئەلکترۆلیتی

هندەك كارلێكێن ئۆكسان ـ لێكردنەوە ب خۆ ڕوونادەن، بەلكو بهاریكارییا وزەیا كارەبێ دشێن ڕووبدەن. **ئەگەر وزەیا كارەبایی پێدڤیبوو بۆ بەرهەمئینانا كارلیكا ئۆكسان – لیكردنەوە، و بۆ ڕوودانا گوهۆڕینا كیمیایی د خانەیا كاروكیمیاییدا ئەڤ خانە، خانەیەكا ئەلكترۆلیتە، electrolytic cell**. پتریا بكارئینانێن بازرگانییێن كارلێكێن ئۆكسان – لێكردنەوە خانەییێن ئەلكترۆلیتی بكاردئینن.

كەرتێ 3-9

نیشانێن بجهئینانێ

- خانەییێن ئەلكترۆلیتی و خانەییێن ڤۆلتایی پێك بەراورد دكەت.
- شرۆڤەكارییا كارەبایی دلێك هەلوەشانا ئاقێ و د بەرهەمئینانا كانزایاندا وەسف دكەت.
- كریارا ڕوپۆشین بكارەبێ شرۆڤەدكەت.
- ئەو كریارا كیمیایی یا ڕوودەت د خانەییێن دهێنە بارگ كرن وەسف دكەت.

خانەییێن ئەلكترۆلیتی چەوان كاردكەن

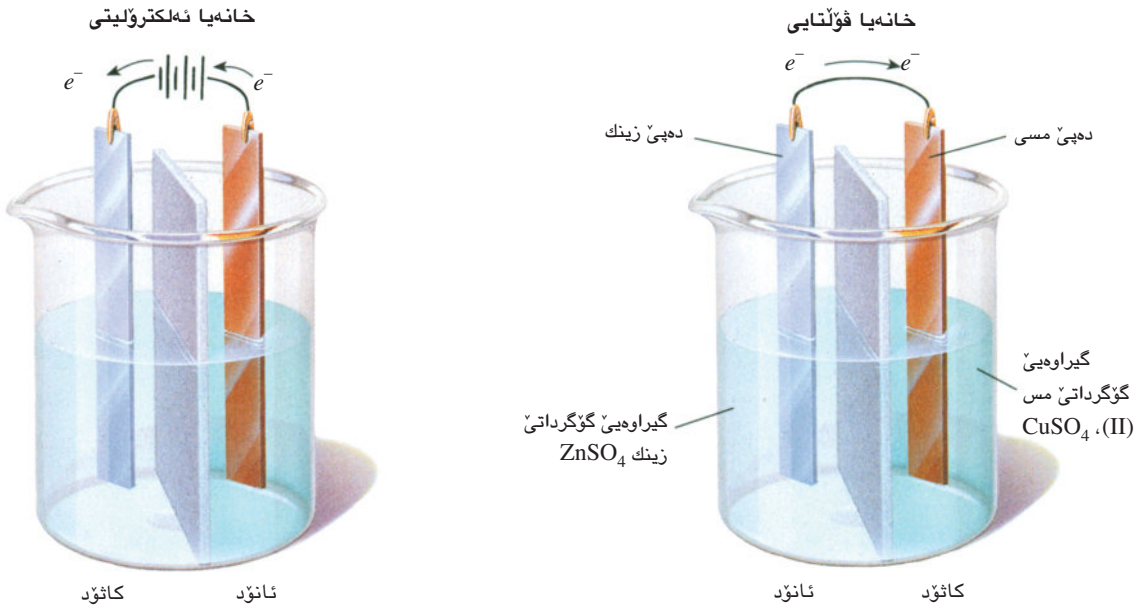
دشێین خانەییێن ئەلكترۆلیتی و خانەییێن ڤۆلتایی پێك بەراورد بكەین د شێوێ 9-13 دا. خانەییێن ڤۆلتایی وەك دیار د شێوەیدا كاثۆدەكێ مس و ئانودەكێ زینك هەیە. ئەگەر بهێنە گەهاندن ب پاتریەكێ، ب جۆرەكی سەرێ موجەب ب جەمسەرێ مس و سەرێ سالب ب جەمسەرێ زینكڤە گرێبدەین، ئەلكترۆن ب ئاراستەكێ پێچەوانە دێ لڤن، پاتری خانەیێ نەچاردكەت كو كارلێكا خۆ پێچەوانە بكەت. و جەمسەرێ زینكی دێبیتە كاثۆد و جەمسەرێ مس دبیتە ئانۆد. نیڤ كارلێكا ئانۆد (كو كانزایێ مسی دئوكسیت)، ب ئەڤی جۆرەی دهێتە نڤێسین

$$\overset{0}{Cu} \rightarrow \overset{2+}{Cu}^{2+} + 2e^-$$

بەلێ نیڤ كارلێك لێكردنەوەیا زینكی د كاثودیدا، وەك لخوارێ دهێتە نڤێسین:

$$\overset{2+}{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Zn}$$

شێوێ 13-9 ئەو ئاراستێ ئەلكترۆن تێدا دلڤن پێچەوانە دبیت، ئەگەر خانەیا ڤۆلتایی گرێدا ب سەرچاوەكێ تەزوویەكێ ڕاستەوخۆڤە، و ئەڤ خانەیە دێ بیتە خانەیەكا ئەلكترۆلیتی.



دوو جوداهیێن گرنگ دناڤبەرا خانەیا ڤۆڵتایی و خانەیا ئەلکترۆلیتیدا هەنە.

1. ئانۆد و کاثۆد د خانەیا ئەلکترۆلیتیدا گرێدانینە ب پاتریيەکێ یان سەرچاوەکێ تەزوویەکێ ڕاستەوخۆ، بەلێ خانەیا ڤۆڵتایی وەك سەرچاوەکێ وزەیا کارەبایی کاردکەت.
2. خانەییێن ئەلکترۆلیتی، ئەو خانەنە کو وزەیا کارەبایی ژ سەرچاوەکێ دەرەکی کارتێدکەت دبیتە ئەگەرێ ڕووداندا کارلێکێن ئۆکسان – لێکرن ییێن نە ب خۆ. بەلێ خانەییێن ڤۆڵتایی، ئەو خانەنە کو کارلێکێن ئۆکسان – لێکرن ب خۆ کارەبێ بەرهەم دئینن. د خانەیا ئەلکترۆلیتیدا وزەیا کارەبایێ دگوهۆڕیت بۆ وزەیا کیمیایی. د خانەیا ڤۆڵتاییدا وزەیا کیمیایی دگوهۆڕیت بۆ وزەیا کارەبایی.

ڕووپۆشین بکارەبێ

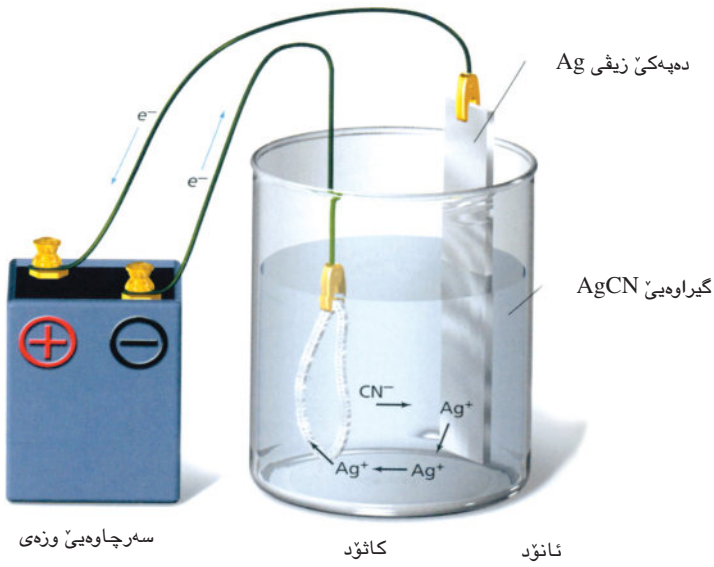
ئەو کریارا ئەلکترۆلیتییا کو ئایۆنەکێ کانزایی تێدا دهێتە لێڤەکرن و کانزایەکێ ڕەق ل سەر ڕوویەکێ دیارکری دنیشیت دبێژنێ ڕووپۆشین بکارەبێ electroplating . خانەیا ڕووپۆشین بکارەبێ گیراوەیێ خوێیا کانزایێ ڕووپۆش تێدایە و ئەو تەنێ کو دڤێت ڕووپۆش بکەن (کاثۆد)، و پارچەکا ئەوی کانزایێ ڕووپۆشینێ (ئانۆد). خانەیا ڕووپۆشین ب زیڤی خوێیەکا زیڤی یا شیانا توانەوێ هەی تێدایە. و ئانۆدەکێ زیڤی. کاثۆد ئەو تەنەیە ئەوێ مە دڤێت ڕووپۆش بکەین. ئانۆدێ زیڤی ب جەمسەرێ موجەبێ پاتریێ گرێددەین، یان هەر سەرچاوەکێ دی یێ تەزوویەکێ ڕاستەوخۆ. ئەو تەنێ مە دڤێت ڕووپۆش بکەن ب جەمسەرێ سالبڤە گرێددەین. دشێوێ 9-14 خانەیا کو ستڤانکەکی ب زیڤی ڕووپۆش دکەین دیاردکەت. ئایۆنێن زیڤی ل سەر کاثودی لێکردنەوە ب سەردا دهێت، لدویڤ نیڤ کارلێکا ل خوارێ، و زیڤ ب شێوێ کانزایێ زیڤی دنیشیت، دەمێ ئەلکترۆن د ناڤ بازنەیدا دبۆرن.

$$\overset{+1}{Ag}^{+} + e^{-} \rightarrow \overset{0}{Ag}$$

د ڤی دەمیدا کانزایێ زیڤی ل سەر ئانۆدی دئوکسیت، لدویڤ نیڤ کارلێکا ل خوارێ:

$$\overset{0}{Ag} \rightarrow \overset{+1}{Ag}^{+} + e^{-}$$

ب ڕاستی، زیڤ ژ ئانۆدی دهێتە ڤەگوهاستن بۆ کاثۆدی د خانەییدا.



شێوێ 9-14 د ئەڤێ خانەییدا ئەو تەنە ئەوێ مە دڤێت ب چینەکا تەنکا زیڤی بپۆشین. دەمێ ئانۆد زیڤێ پاکژ دتوێنیت ئایۆنێن زیڤێ تواوە جهێ ئایۆنێن زیڤێ نیشتی د گیراوەیدا دگرن.

ئەو خانانەیێن کو دهێنە بارگ کرن

ئەو خانەیا دهێتە بارگ کرن، کیمیا ئۆکسان و لێکردنەوە یا هەردوو خانەیان: ڤۆلتایی و ئەلکترۆلیتی کۆم دکەت. دەمێ خانەیا دهێتە بارگ کرن وزەیا کیمیایی دگوهۆڕیت بۆ وزەیا کارەبایی، وەك خانەیەکا ڤۆلتایی کاردکەت. بەلێ دەمێ دهێتە بارگ کرن وەك خانەیەکا ئەلکترۆلیتی کاردکەت وزەیا کارەبایی دگوهۆدیت بۆ وزەیا کیمیایی.

پاتریا پیڤانەیی 12 ڤۆلت یا ترۆمبێلێ د شێوێ 9-15 دا دیار، کۆمەکا شەش خانەییا دهێتە بارگ کرن. ئانۆدێ هەرخانەکێ پارچە قورقوشمەکێ (ڕساس) د گیراوەیێ H_2SO_4 دا نقومکرییە، ئەڤا ل خوارێ نیڤ کارلێکا ئانۆدییە:

$$Pb(s) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow PbSO_4(s) + 2e^-$$

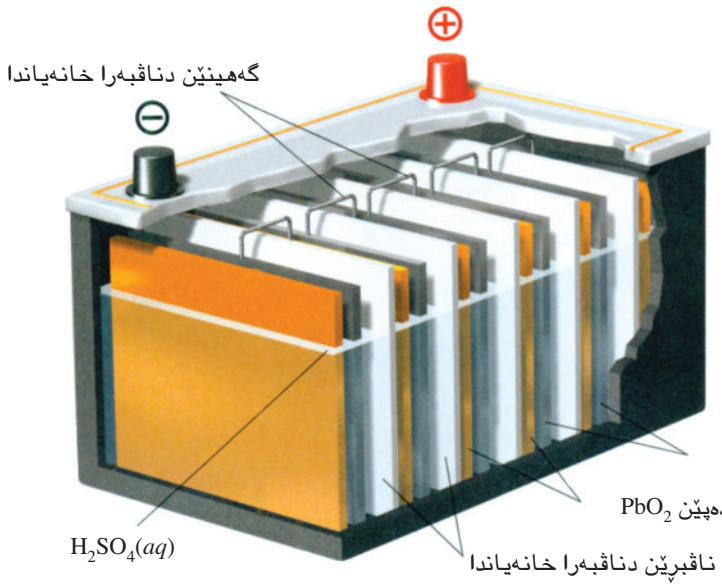
د کاتۆدیدا، PbO_2 دهێتە لێڤەکرن لدویڤ هاوکێشا ل خوارێ:

$$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq+\ )\ 2e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

کارلێکا ئۆکسان ـ لێکرنەوەیا دوماهێ یا زڤڕۆکا بەتالکرنێ ئەڤەیە:

$$Pb(s) + PbO_2(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

باتریا ترۆمبێلێ وزەیا کارەباییا پێدڤی بۆ ب گەڕکەفتنا (کارکرنا) بزوێنی بەرهەم دئینیت. ترشێ گوگردیك کو ب شێوێ ئایۆنیو هەیە دهێتە ژکارکەڤتن، بەلێ گوگرداتێ قورقوشم $PbSO_4$ ب شێوێ تۆزەکا سپی ل سەر دوو جەمسەران کۆم دبیت. هەکو ترۆمبێل چو، نیڤ کارلێك پێچەوانە دبن، ژ کاریگەرییا ڤۆلتیا کو دینەمۆ (مولد) بەرهەم دئینیت. و سەر ژنوی Pb، PbO_2، H_2SO_4، بەرهەم دهێت. دشێین پاتریێ بارگە بکەین، چونکە هەمی کارلێکریێن پێدڤی بۆ کارلێکا ئەلکترۆلیتی هەنە، و هەموو کارلێك دهێنە پێچەوانەکرن.



شێوێ 9-15 خانەییێن دهێنە بارگ کرن د پاتریا ترۆمبێلێدا، کارەبێ بەرهەمدئینن ژ کارلێکێن دناڤبەرا ئوکسیدێ قورقوشمێ (IV) وقورقوشم وترشێ گۆگردیك.

شرۆڤەکرنا کارەبایی

ڕووپۆشین بکارەبێ و بارگەکرنا پاتریێ دوو نموونەنە ل سەر شرۆڤەکرنا کارەبایی، **شرۆڤەکرنا کارەبایی electrolysis** کریارا بۆراندنا تەزوویێ کارەبایە دناڤ خانەکێدا کو ئەرکێ خانە تێدا سالب بیت و ببیتە ئەگەرێ ڕووبدانا ئۆکسان و لێکردنەوە. و براستی وزەیا کارەبایی لقێرێ بۆ ڕووبدانا کارلێکا نەبخۆ بکاردهێت. دا کو ئەڤ کارلێکا خانەیێ ڕووبدەت پێدڤیە قۆڵتیا دەرەکی (ئانکو وزەیا کارەباییا دەرەکی) مەزنتربیت ژ ئەوی ئەرکێ کو کارلێکا خانەیا بخۆیا پێچەوانە بەرهەم دئینیت.

شرۆڤەکرنا کارەبایی گرنگیەکا پیشەسازییا مەزن بدەستڤەدئینیت. بۆ پوختەکرنا گەلەك کانزایان ژ خاڤان بکاردهێت، کو کیمیاییانە ئێك گرتینە دگەل ماددێن دی د تیفکلێ عەردیدا.

شێوێ 9-16 وزەیا باتریا کارەبایی بکاردهێت بۆ لێکهەڵوەشاندنا ئاڤێ. هایدرۆجین ل کاتۆد و ئۆکسجین ل ئانۆد پێك دهێت.

شرۆڤەکرنا کارەباییا ئاڤێ

شرۆڤکرنا کارەباییا ئاڤێ، کو د شێوێ 9-16 دیار، دبیتە ئەگەرێ کارلێکا خانەیا کو تێدا ئاڤ هەلدوەشێن بۆ هەردوو توخمێن خۆ H_2 و O_2. ل بیرا تەیە کو گازا هایدرۆجین و گازا ئۆکسجین ب خۆ ئێکدگرن و ئاڤێ پێك دئێنن. و هەردوویان بکاردئینن بۆ کارپێکرنا خانەیێن سوتەمەنیێن کارەبێ بەرهەم دئینن. ژ بەرهندێ کریار پێچەوانەیە (شرۆڤەکرنا کارەباییا ئاڤێ) نەبخۆ دبیت، و پێدڤی ب وزەیا کارەبایی هەیە، ئەڤ نیڤ کارلێکێن ل خوارێ د ئانۆد و کاتۆدیدا ڕووددەن.

ئانۆد: $6H_2O(l) \rightarrow 4e^- + O_2(g) + 4H_3O^+(aq)$

کاتۆد: $4H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

بەرهەمئینانا ئەلەمنیۆمی ب شرۆڤکرنا کارەبایی

ئەلەمنیۆم ئێك ژ ئەوان کانزایێن گەلەك مشە د تیڤکلێ عەردیدا. ل چاڤ خۆ کانزایەکێ چالاکە، ژبەر هندێ د سروشتیدا ب شێوێ ئۆکسید د خاڤەکیدا هەیە دبێژنێ بۆکسایت. نوکە ئەلەمنیۆمی د بوارێ بازرگانیدا گەلەك بمفایە. بەلێ هوسا نەبوو هەتا سالا 1888 ڕێکا پوختەکرنا وی ڤەدیتی، ژ لایێ شار ل. م هوڵ ژ ئەمریکا و بۆل هیرولت ژ فەرەنسا، ب شێوەکێ هەڤدەم و سەربخۆ، ئەوژی بشرۆڤەکرنا کارەبایی د کریارەکێدا دبێژنێ کریارا هول – هیرولت.

خاڤێ بۆکسایت نە تنێ ئۆکسیدێ ئەلەمنیۆم Al_2O_3 تێدایە. ئۆکسیدێن ئاسن و سلیکۆن و تیتانیومی تێدایە ژبەر هندێ پێدڤیە ل پێشیێ ئۆکسیدێ ئەلەمنیۆمی (ئولومینا) ژ ئاوێتێن دی یێن ماددێ خاڤ جودا بکەین، ئەلومینا ئاڤا پاکژ $(Al_2O_3 \bullet nH_2O)$ بدەست دکەڤیت بچارەکرنا بوکسایت بهایدروکسیدێ سۆدیۆمێ کو دگەل ئەلۆمینا کارلێکێ دکەن، بەلێ دگەل ئاوێتێن دی یێن د خاڤێدا کارلێکا ناکەت. و پاشی گیراوێ ئەلومینا یێ پاکژ د ئاوێتێن دی یێن ڕەق جودا دبیت، و دنیشیێت بۆ دەست کەفتنا ئەلومینایێ پاکژ. ئەلومینایێ پاکژ د کرایۆلایتێ شل کریدا Na_3AlF_6 د 970°C دا دحەلینیت د خانەیەکا ئەلکترۆلیتیدا، ئایۆنێن ئەلەمنیۆمی دهێنە لێڤەکرن بۆ کانزایێ ئەلەمنیۆمی. ئەلەمنیۆمێ شل بووی چرتر ژ کرایۆلایت و ئەلومینا یێن شل کری. ژبەر هندێ کانزایێ ئەلەمنیۆمێ شل بووی ل بنێ خانەیێ دنیشیت، دا کو ب شێوەکێ بەردەوام ڕابکێشینە ژ دەرڤە.

شل بوویێ ئەلکترۆلیتی ژمارەکا زۆر جۆرێن ئەلەمنیۆمی تێدایە. بۆ زانین کو کیمیا کارلێکا کاروکیمیا هێشتا ب تەمامی ڕوون نینە. هێشتا زانا گەنگەشا ڕاستیا جۆرێن پشکدار دنیڤ کارلێکاندا دکەن، بەلێ کارلێکا گشتی ئەڤەیە.

$$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$$

کو کاربوون ئانۆدە، و پویلا کاثۆدە د خانەیێدا.

کانزایێ ئەلەمنیۆمێ بەرهەم هاتی د ئەڤێ کریارێدا ب ڕێژا 99.5% پاکژە. و ئەڤ کریارا هول – هیرولت وەلێکر بەرهەم ئینانا ئەلەمنیۆمی ژ لایێ ئابوریڤە پەسەندبیت، بەلێ ئەڤ کریارە وزمیەکا کارەباییا زۆر دمەزێخیت. و ژبەر مشەییا ئەڤێ وزمیێ ل دەولەتا ئیماراتێن ئێکگرتیێن عەرەبی، ئەلەمنیۆم ب ئەڤێ ڕێکێ بەرهەم دئینن د کارگەها (دوبال) (Dubal) ئەوا د شێوێ 17-9 دا دیار، و دکەڤتە چیایێ عەلی ل ئیمارەتا (میرگەها) دوبەی، و وزمیا بەرهەمئینانا وێ سالانە دگەهیتە نزیکی 920 هزار تەن د سالا 2007دا.

شێوێ 17-9 کارگەها (دوبال) ل چیایێ عەلی، بۆ دروستکرنا ئەلەمنیۆمی.

کیمیا کارپێکرنێ

بەرهەمئینانا سۆدیۆم ب شرۆڤەکرنا کارەبایی

سۆدیۆم ئەو کانزایێ چالاکە، ئەوێ ئامادەکرنا وی ب ڕێیا کیمیایی مەترسیی پەیدا دکەت. ئەڤرۆ سۆدیۆمی ب شێوەکێ سەرەکی بهاریکاریا شرۆڤەکرنا کارەباییا کلوریدێ سۆدیۆمێ شل کری بەرهەم دئینن پلەیا شل بوونا کلوریدێ سۆدیۆم نزیکی 800°C، یە. بەلێ ب تێکەلکرن دگەل کلوریدێ کالسیۆم پلەیا شل بوونا وی بۆ نزیکی 600°C نزم دبیت. ئەڤی تێکەلی دکەنە د ناڤ خانەکا ئەلکترۆلیتیدا دبێژنێ خانەیا داون، بۆ بەرهەمئینانا کانزایێ سۆدیۆمی. ژ ئەگەرێ نزم بوونا پلەیا شل بوونێ خانە بڕەکا کێمترا وزمیا کارەبایی بکاردئینیت.

پێداچوونا کەرتێ 3-9

1. خانەیا ئەلکترۆلیتی وەسف بکە.
2. کریارا ڕووپوشینا کارەبایی وەسف بکە.
3. خانەیا دهێتە بارگ کرن چییە؟
4. نموونەکێ بینە ل سەر چەوانیا بکارئیننا خانەیێن ئەلکترۆلیتی د پیشەسازیدا.

هزرەکا ڕەخنەگر

5. **کارپێکرنا تێگەهان:** خاڤێ سفری (مس) کانزایێ زینک تێدایە کو دگەل Cu ئۆکسیت، بڕێکا کریارا پاکژکرنا ئەلکترۆلیتی. د سەر هندێ ڕا ئایۆنێن Zn^{2+} هێشتا ناهێنە لێڤەکرن تێدا. د ئەوی دەمێ ئایۆنێن Cu^{2+} بۆ Cu دهێنە لێڤەکرن ل سەر کاثۆدی. بۆ دەستکەڤتنا کانزایێ سفرێ پاکژ. ڕوون بکە چەوان Zn دشێت دگەل Cu ئۆکسیت بەلێ ئایۆنێن هەردوویان پێکڤە ناهێنە لێڤەکرن.

پێداچوونا کەرتێ 9

کورتییا بەندی

1-9

- کیما کارەبایی، لقەکێ کیمیاییێیە کار دگەل کارپێکرنا کارلێکێن ئوکسان – لێکرنەوەیێن گرێدای بکارەبێقە دکەت.
- جەمسەرێ نقوم د گیراوەکێ ئەلکترۆلیتیدا نیف خانەیە.
- ئانۆد، ئەو جەمسەرە کو ئۆکسان تێدا ڕوودەت، کاثۆد ئەو جەمسەرە کو لێکردنەوە تێدا ڕوودەت.
- خانە، ژ دوو جەمسەرێن ب تێلەکێ گەهاندی پێك دهێت ئەلکترۆن تێدا دهێنە ڤەگوهاستن. و پرەکا خوێیی (یان دیوارەکێ کونیلەدار (کون کون) ئایۆن تێدا دبۆرن بۆ هاوسەنگکرنا بارگێ.
- خانەیا کارۆکیمیایی سیستەمەك ژ جەمسەران و ئەلکترۆلیتان، کارلێکا کیمیایی تێدا وزەیا کارەبایی بەرهەم دئینیت، یان تەزوویێ کارەبایی تێدا گوهۆڕینەکا کیمیایی بەرهەم دئینیت.

زاراڤ

کیمیا کارەبایی electrochemistry (235) — نیڤ خانە half-cell (236) — کاثۆد cathode (236)

جەمسەر electrode (236) — ئانۆد anode (236)

2-9

- خانەیا ڤۆڵتایی، هەروەسا دبێژنێ خانەیا گەلڤانی، کارلێکا ئوکسان – لێکرنەوەیا بخۆ بۆ بەرهەمئینانا وزەیا کارەبایی بکاردئینیت، پاتری و خانەیا سووتەمەنی نموونەیێن خانەیا ڤۆڵتایینە.
- خانەیێن سووتەمەنی، ئەو خانە ڤۆڵتایینە کو ببەردەوامی کارلێکرییان تێدکەین و بەرهەمان تێدا دەردئینین.
- پێدڤیە پیڤانا جوداهیا ئەرکی ب ڕێکا خانەیا تەمام بینن، چونکە ڤەگوهاستنا ئەلکترۆنان نابیت هەتا ئانۆد ب کاثۆدیڤە نەهێتە گرێدان دا کو بازنەکێ تەمام پێك بینن. هۆسا ئەرکێ جەمسەرێ پیڤانەیێ نیڤ خانەیێ ب گوێرەی جەمسەرێ هایدرۆجینیێ پیڤانەی SHE دپیڤین.
- ئەرکێ لێکردنەوەیێ پیڤانەیی E^0، وەك نیڤ کارلێکێن لێکردنەوەیێ بەرچاڤ دکەت. هۆکارێن ئۆکسینێ بهێز بەهایی E^0 موجەب هەیە، بەلێ هۆکارێن لێکردنەوێ بهێز بەهایێ E^0 سالب هەیە.
- بەهایێ E^0ی خانەیا ڤۆڵتایی موجەبە.
- داخوران (ژەنگی بوون) ئەوی دەمی ڕوودەت هەکو ئاسن ڤبەر ئوکسجینی و ئاڤێ دکەڤیت. ئێك ژ باشترین ڕێکێن نەهێلانا داخوارنێ (ژەنگی بوونێ)، بکارئینانا پاراستنا کاثۆدییە.

زاراڤ

خانەیا ڤۆڵتایی voltaic cell (238) — ئەرکێ لێکردنەوە reduction potential (242) — ئەرکێ پیڤانەیێ جەمسەری standard electrode potential (243)

ئەرکێ کارەبایی electric potential (242) — ئەرکێ جەمسەر electrode potential (242)

3-9

- خانەیێن ئەلەکترۆلیتیی، ئەو خانەنە، وزەیا کارەبا ژ ژێدەرەکێ دەرەکێ وەردگریت. و کارلێکا نەبخۆ ڕوودەت.
- بەهایێ $E^0_{\text{خانە}}$یا خانەیا ئەلکترۆلیتی، سالبە.
- شرۆڤەکرنا کارەبایی، کاریگەرییەکا ئابووریا مەزن هەیە، کارپێکرنێن خانەیێن ئەلکترۆلیتی ئەڤەنە: بکارەبێ ڕووپوشینا ڕوویێن کانزان. باتریێن دهێنە بارگ کرن. بەرهەمئینانا ئەلەمنیومی، پاکژکرنا کانزایان.

زاراڤ

خانەیا ئەلیکترۆلیتی electrolytic cell (247) — ڕووپوشینا کارەبایی electroplating (248) — شرۆڤەکرنا کارەبایی electrolysis (250)

هەلبژارتن ژ چەند بەرسڤان

1. ئەو جەمسەرێ لێکردنەوە تێدا ڕووددەت ئێك ژ ئەڤێن ل خوارێنە:
   أ. ئانۆد. ج. یان ئانۆد یان کاثۆد.
   ب. کاثۆد. د. نیڤ خانە.
2. بزڤرەڤە بۆ خشتەیێ ئەرکێ لێکرنەوا پیڤانەیی، ل خوارێ خانەیەکا ڤۆلتایی دەپەکێ کانزایێ زینك د گیراوەیەکێ ئایۆنێن زینك تێدابوو، د ئێك ژ نیڤ خانەیاندا، د نیڤ خانەیا دیدا، دەپەکێ کانزایێ تەنەکە د گیراوێ ئایۆنێن تەنەکەی تێدابوو، هەکو ئەڤ خانەیە کاربکەت:
   أ. Sn دئوکسیت و Zn^{2+} دهێتە لێڤەکرن (لێ دەکرێتەوە).
   ب. Sn دهێتە لێڤەکرن و Zn^{2+} دئکوسیت.
   ج. Sn^{2+} دئوکسیت و Zn لێ دهێتە لێڤەکرن (لێ دەکرێتەوە).
   د. Sn^{2+} دهێتە لێڤەکرن Zn دئوکسیت.
3. دەمێ خانەیەکا شیانا و بارگ کرنێ هەی، بارگە بکەین، خانە کاردکەت وەك خانەیەکا:
   أ. سووتەمەنی. ج. ڤۆلتایی.
   ب. ئەلکترۆلیتی. د. ئەلکالی.
4. بنێرە خشتەیێ ئەرکێن لێکردنەوەیا پیڤانەیی ل خوارێ. ئەرکێ پیڤانەیی خانەیا $Sn|Sn^{2+}||Cr^{3+}|Cr$ دبێتە 0.60– V. ئەرکێ لێکرنەوەیا پیڤانەییا جەمسەرێ Cr^{3+}/Cr چەندە؟
   أ. +0.88 V . ج. –0.88 V .
   ب. +0.74 V . د. –0.74 V .

کارلێکی نیوە خانە	ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی E^0 (بەڤۆلت)
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Au$	+ 1.50
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$	+ 0.34
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$	– 0.41
$Sn^{+2} + 2e^- \rightleftarrows Sn$	– 0.14
$Zn^{+2} + 2e^- \rightleftarrows Zn$	– 0.76
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$	– 0.37

5. ل خشتەیێ ئەرکێ لێکردنەوەیا پیڤانەیێ سەری بنێرە. کیژ ژ لێبکەنەڤە بۆ Sn ، دەمێ بکەینە دناڤ ئاڤەگیراوێ ئایۆنێن Sn^{2+} دا؟
   أ. Zn. ب. Au.
   ج. هەردوو Zn یان Au دشێن ئایۆنێن Sn^{2+} لێبکەنەڤە.
   د. چ ژ وان نە، نە Zn و نە Au نەشێن ئایۆنێن Sn^{2+}
6. دەمێ کانزایەکێ دیارکری ب کانزایی زیڤی ڕووپۆش (زیڤ پۆش) دکەین، Ag^+:
   أ. ل سەر ئانۆدی دئوکسیت.
   ب. ل سەر ئانۆدی دهێتە لێڤەکرن (لێ دەکرێتەوە).
   ج. ل سەر کاثۆدی دئوکسیت.
   د. ل سەر کاثۆدی دهێتە لێڤەکرن (لێ دەکرێتەوە).
7. کیژ کانزا باشترین پاراستنا کاثۆدیی ژ داخوارنێ بۆ پرەکا ئاستی بەرهەڤدکەت.
   أ. Au . ج. Cu .
   ب. Sn . د. Mg .

پێداچوونا تێگەهان

8. د نیڤ خانەیا $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq+) \ 2e^-$ دا، جەمسەر کیژکە؟ و ئەرێ ئەو نیڤ کارلێکە، کارلێکەکا ئانۆدییە یان کاثۆدییە؟
9. کارێ دیوارێ کونیلەدار چییە؟
10. کارلێکا دوماهیێ و هێماکارییا خانەیێ بۆ هەر جووتە نیڤ خانەیەکا ل خوارێ بنقێسە، هۆسا دانە کو ئێکەم نیڤ خانەیا دای د هەر جووتەکیدا نیڤ خانەیا ئانۆدییە:
    أ. Co^{2+}/Co ،Ag^+/Ag.
    ب. Zn^{2+}/Zn ،Au^{3+}/Au.
    ج. K^+/K ،Hg^{2+}/Hg
11. پێکهێنەرێن خانەیا کاروکیمیایی چنە و چەوان بارگا کارەبایی دلڤیت ب ڕێیا ئەوان پێکهێنان.
12. خانەیەکا ڤۆلتایی وەسف بکە و دوو نموونان ل سەر بینە.
13. جوداهیا بنچینەییا خانەیا سووتەمەنیێ دگەل پاتریێ چییە د پەیداکرنا وزەیا کارەباییدا؟
14. شرۆڤەبکە بۆچی داخوارن ب خانەیەکا ڤۆلتایی دهژمێرین؟
15. گەنگەشێ ل سەر مفایێ ڕێکێن پاراستنا داخوارنێ و زیانێن وێ بکە.
16. کیژ نیڤ کارلێك پتر دشێت کارلێکا ئۆکسان بیت: کارلێکەك ئەرکێ لێکردنەوەیا پیڤانەی 0.42 V– ، یان کارلێکەك ئەرکێ لێکردنەوە 0.42 V+ بیت؟
17. بۆچی دبێژنە پاتریێن هشکە خانە، هشکە خانە، دگەل هندێژی کو کیمیایا ئەڤان پاتریان ئاڤا تێدا؟

18. أ. مەبەست ژ جوداهیا ئەرکێ دناڤبەرا دوو جەمسەرێ خانەیەکا ڤۆلتایی شرۆڤەبکە.

ب. چەوان جوداهیا ئەرکی دپیڤین؟ یەکەیا بکاردئینن چییە؟

19. بۆ جەمسەرێ هایدرۆجینێ پیڤانەیی ئەرکێ جەمسەرێ V 00.0 بکاردئینین شرۆڤەبکە بۆچی ئەف ڤۆلتییە دیارکرییە؟

20. أ. ئەو زانیاریە چییە کو ئەرکێ لێکرنا پیڤانەیی بۆ نیف خانەیەکا دیارکری بەردەست دکەت؟

ب. بەهایێ ئەرکێ لێکردنەوە یا ڕێژەیێ نیف کارلێکەکا دیارکری لدور حەزا کارلێکا ئۆکسان و لێکردنەوە چ نیشادەت؟

21. چ دبینی، دەمێ ئەف خانەیا ل خوارێ دەست ب کاری دکەت؟ $Ba(s) \mid Ba^{2+}(qa) \parallel Sn^{2+}(aq) \mid Sn(s)$

22. د شرۆڤەکرنەکا کارەباییدا، کیژ کارلێك ل سەر ئانۆدی ڕوودەدەت؟

23. شرۆڤەبکە بۆچی نەشێین ئاڤێ بکاربینین د خانەیا ئەلکترۆلیتیدا د دەمێ بەرهەمئینانا ئەلەمنیومیدا؟

24. ڤۆلتیا ئەوێ خانەیێ چەندە؟ کو دوماهیك کارلێکا وێ شرۆڤەکرنا کارەباییا گیراوێ کلۆریدێ کادمیۆم بۆ توخمێن وی بیت.

25. لدویڤ زانیارییێن کاروکیمیایی، ئەرێ دشێن تەنەك ژ کانزایێ زینك دروست کربیت نیکل پۆش بکەین؟ ب کارئینانا گیراوەیێ نیتراتێ نیکل؟ شرۆڤەبکە؟

26. خانەیا ڤۆلتایی وخانەیا ئەلکترۆلیتی ژ لایێ سروشتی کارلێکا دوماهیێ لێك جودا بکە.

27. أ. ڕووپۆشینا کارەبایی چییە؟

ب. پێناسا ئانۆد وکاتۆد د ئەڤێ کریارێدا دیاربکە.

چەند پرسیارەك

28. بۆ هەر جووتێ نیف خانەیەکا ل خوارێ. کارلێکا دوماهیێ یا ب خۆ ڕوودەدەت دیاربکە.

أ. Ni^{2+}/Ni ،Na^{+}/Na.

ب. S/H_2S ،F_2/F^-.

ج. Cr^{3+}/Cr ،Br_2/Br^-.

د. Co^{2+}/Co ،MnO_4^-/Mn^{2+}.

29. بەهایێ E^0 ێ خانەییێن پرسیارا بۆری دیاربکە.

30. منگرتی کو کیمیا گەران هۆسا دانا کو نیف خانەیا $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$ جەمسەرێ پیڤانەییە، ئەرکەك بۆ دیارکر بەهایێ سفر ڤۆلت بوو:

أ. بەهایێ E^0 ێ نیف خانەیا $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$ چەند دبیت؟

ب. بەهایێ E^0 ێ نیف خانەیا $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$ چەند دبیت؟

ج. گوهۆڕینا بەرچاڤا بەهایێ E^0 ێ ئەڤێ کارلێکێ چەندە کو $Br_2 + I^-$ تێدابیت، ئەگەر نیف خانەیا I_2 پیڤانەیی بیت.

31. ئەگەر دەپەکێ نیکل د گیراوەکێ $AgNO_3$ دا نقوم کربیت، چ پێشبینی دکەی ڕووبدەت؟ ڕوون بکە بەهایی E^0 و هاوکێشێ بکاربینە.

پێداچوونا هەمەجۆر

32. پێشبینی بکە کو ئەرێ هەر ئێك ژ ئەڤان کارلێکێن ل خوارێ ب خۆ ڕوو ددەن وەك نڤێسییە، ئەو ژی بدیارکرنا بەهایی E^0 ێ ئەرکێ کارلێکێ، هاوسەنگیا هاوکێشا گشتی بنڤیسە بۆ هەر کارلێکەکێ کو ب خۆ ڕوو ددەت.

أ. $Mg + Sn^{2+}$ ج. $Li^+ + Zn$

ب. $K + Al^{3+}$ د. $Cu + Cl_2 \rightarrow$

33. بۆچی چێ دبیت تفتە پاتری، ژ خانەیێن زینك – کاربۆنێ هشك بچووکتر بن؟

34. خانەیەکا ڤۆلتایی وێنەبکە، کو ژ دوو نیڤان پێك هاتبیت: Ag د $AgNO_3$ دا و Ni د $NiSO_4$ دا، ئانۆد وکاتۆدی دیاربکە، ئەوان ئاراستان ل سەر وێنەی دیاربکە کو ئەلکترۆن و ئایۆن پێ دلڤن.

35. ئەرێ دشێن گیراوێ $Sn(NO_3)_2$ د ئامانەکێ ئەلەمنیۆمیدا هەلبگرین؟ ئەڤێ شرۆڤەبکە. بەهایێن E^0 بکاربینە.

36. خانەیەکا ڤۆلتایی ژ جەمسەرەکێ کادمیۆم د گیراوێ $CdSO_4$ دا و جەمسەرەکێ زینك د گیراوێ $ZnSO_4$ دا پێك هاتبوو، دوو نیڤ خانە ژێك جودا کرینە ب دیوارەکێ کونیلەدار (کون کون).

أ. کیژ کاتۆدە و کیژ ئانۆد دبیت؟

ب. ئاراستێ لڤینا ئەلکترۆنان چەوایە؟

ج. هاوکێشا هاوسەنگا دوو نیڤ کارلێکا و هاوکێشا دووماهیا کارلێکێ بنڤێسە.

37. ئەرێ ئەف دوو جەمسەرێن ل خوارێ بۆ دروستکرنا پاتریەکا باش دگونجیت ئەڤێ شرۆڤەبکە.

$Cd \rightarrow Cd^{2+} + 2e^-$ و $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

38. أ دێ چ ڕووەدەت ئەگەر کەفچەکێ ئەلمنیومی بۆ تێکڤەدانا گیراوێ $Zn(NO_3)_2$ بکاربینی؟

ب. ئەرێ دگونجیت دەپەکێ زینکی بۆ تێکڤەدانا گیراوێ $Al(NO_3)_3$ بکاربینی؟ شرۆڤەبکە ب بکارئینانا بەهایێن E^0.

39. کارلێکێن ئانۆد وکاثۆدێ هەموو جۆرێن پاتریێن ل خوارێ بنقێسە:

أ. کاربۆن – توتیا ج. جیوە

ب. ئەلکالی د. جیوە

40. أ بۆچی هندەك ئەرکێ لێکردنەوا پیڤانەیی موجەبن و هندەك سالبن؟

ب. بەهایێ E^0یا کانزایەکی ب چالاکییا وی بەراوردبکە.

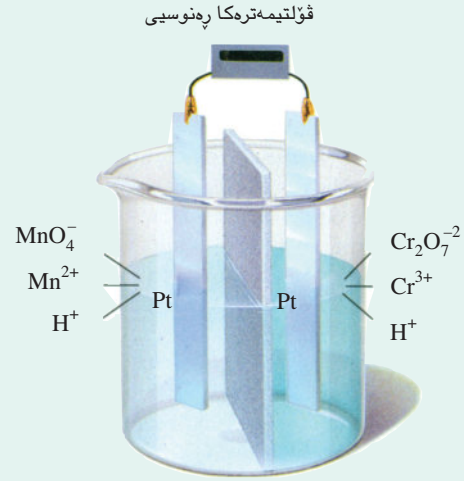
هزرکرنەکا ڕەخنەگر

41. نموونا کارپێکرنێ: ڕوون بکە چەوان کیمیایا ئوکسان – لێکردنەوە یاهەردوو خانەیێن ڤۆلتایی و ئەلکترولیتی، دکیمیا خانەیێن شیانا بارگ کرنێ هەی کومکرینە؟

42. کارپێکرنا هزران: دپاتریا قورقوشمدا، وەك پاتریا ترومبێلێ دشێن پلەیا بەتاڵکرنا پاتریێ دیاربکەین ب پیڤانا چڕیا شلەیێ پاتریێ ئەڤێ شرۆڤەبکە.

43. کارپێکرنا هزران: دپاتریا قورقوشمیدا نەشێن پاتریێ بارگ بکەین ب شێوەکێ نەدیاریکری. شرۆڤەبکە.

44. لێکدانەوا وێنێن ڕوونکەر: ل خوارێ وێنەیەکێ خانەیەکا ڤولتاییە. پێناسا ماددێ ئوکسیت دیاربکە ئەگەر ڕێ بدەین تەزوو تێپەربیت.



ڤەکۆڵین ونقێسین

45. هەڕە پەرتوکخانێ و ڕووپۆشین بکارەبێ دپیشەسازیدا بخوینە، سێ کانزایێن سەرەکی د ڕووپۆشینێدا بکاردهێن چنە؟ چەند تۆنێن مەتری ژهەرئێك ژوان سالانە بکاردئێن د ڕووپۆشین بکارەبێ دا ل جیهانێ؟ ڕاپۆرتەکێ لدور ئەڤێ بنقێسە.

46. لسەر جورێن پاتریێن بۆ ترومبێلێن کارەبایی هاتینە دروست کرن ڤەکۆڵە. ڕاپۆرتەکێ لسەر مفا و زیانێن ئەڤان جورێن پاتریا بنقێسە.

بریە هەڵسەنگاندن

47. ڕاییکاری: سەحکە ئەو پاتریێن دمالدا بکاردئینی. ڤولتیا هەر پاتریەکێ بینەدەر، هەروەسا کارلێکا کیمیاییا کارەباییا بکاهاتی دهەر ئێکێدا. ئەگەرێ دەستنیشانکرنا ئەڤێ کارلێکا کارو کیمیایی دهەر بارەکیدا پێشنیاربکە.

48. ئەگەر بەرکەفتن پەیداب د ناڤبەرا ناڤینکا زیڤییا ددانێ کەسەکی وکاغەزا ئەلەمنیمی یا شەکروکێ، تف (لیك) وەك ئەلکترولیت ڕەفتار دکەت وخانەکا کاروکیمیایی پێك دهێت، ئێشانەکا سڤك ڤێدکەڤیت، شرۆڤەبکە چ ڕووددەت ب بکارئینانا کارلێکا نیڤ خانان وبەهایێن E^0.

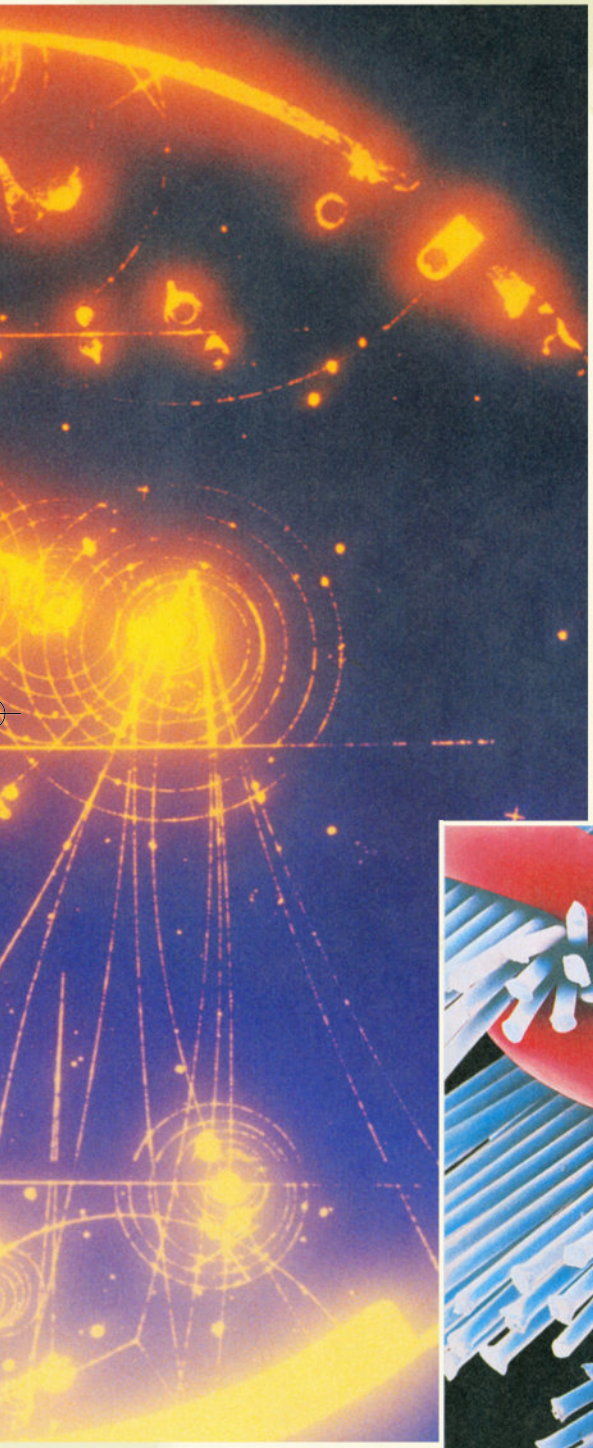
پرۆژەکێ زانستی

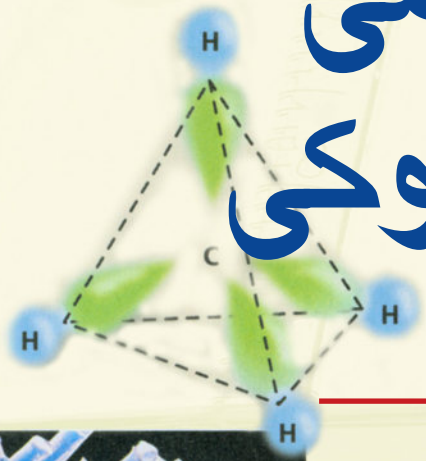
49. دیڤداچوونا باشییا پاتریێن بازرگانییێن دبازاریدا هەین بکە.

یەکەیا

3

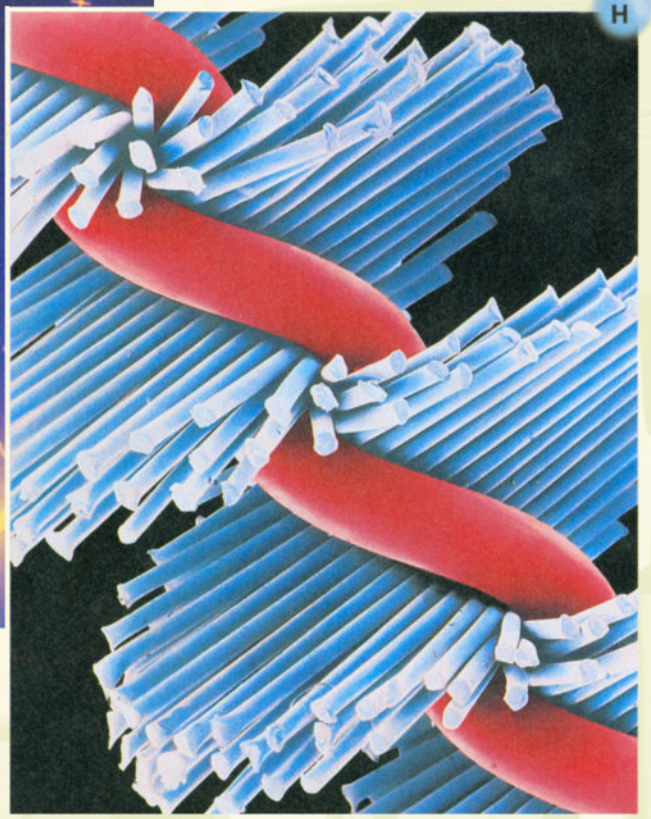
کیمیا ئەندامی و ناووکی





بەند

10 کاربۆن و هایدرۆکاربۆن
11 ئاویێتێن ئەندامیێن دی
12 کیمیا ناوکی (ناڤۆکی)



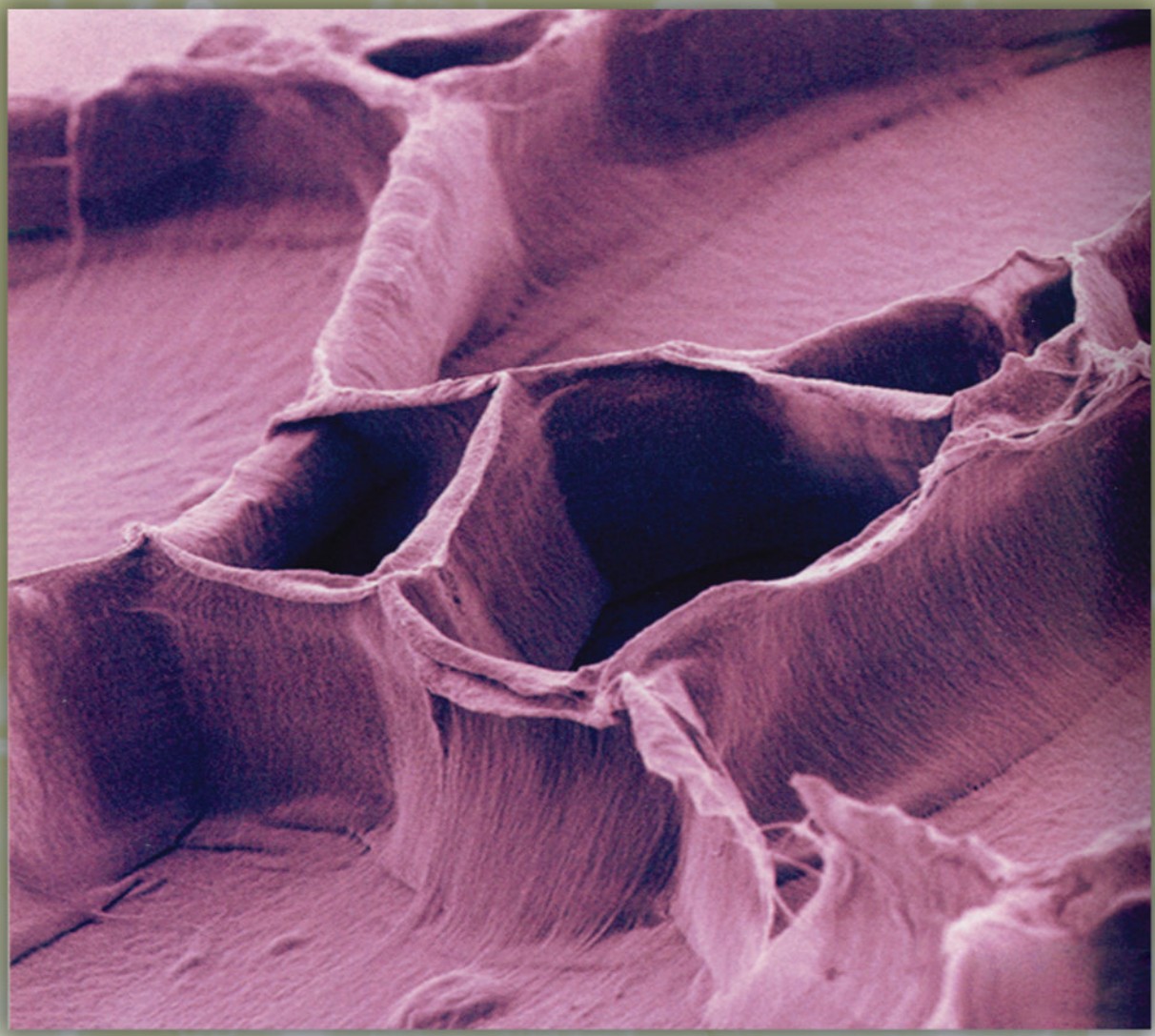
قورئان ژێدەرەکێ زانستێ

یە

بەردەوم مرۆڤ هەر ژ دەستپێکا هاتنا قورئانا پیرۆز بۆ پێغەمبەرێ خودێ (د.خ) مرۆڤ یێ بەردەوامە بۆ ڤەدیتنا تشتێن سەیرێن قورئانێ و ڕاوەستیا زانستێ وێ هەر ل بۆرینا چاخان. وپشتی گەهشتنا مرۆڤی ب شێوەکێ زانستی بۆ هندەك ژوان ڕاستییێن گەردوونی ل دۆر لڤینا هەر تشتەکێ هەی، ئەڤ چەندە زانی کو قورئانا پیرۆز دناڤ ئایەتێن ئاشکرا، ئاماژە پێدایە، گوتنا خودایێ مەزن "لا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ ولا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهارِ وَكُلٌّ في فَلَكٍ يَسْبَحُونَ". (سوورەتا یس) ئایەتا 40.

بەندێ 10

کاربۆن و هایدرۆکاربۆن



nanotubes ئەڤە دەربرینێن ژ لوولەکێن ڤالا ژ کاربۆنێ خاوێنە، ستویریا وێ ب هزاران جاران زراڤترن ژ مویێ مرۆڤی، ب دەهان جار ب هێزترن ژ پیلایێ کێشاوێ تەمەت وی بیت.

هەبوونا کاربۆنی و گرنگیا وێ

پشکا 10-1

نیشانێن بجهئینانێ

- شیانا گەردیلا کاربۆنی بۆ پێکئینانا بەندا هاوبەش دبەستیت بۆ پێك هاتنا ئەلیکترۆنی و خولگێن دوورەگبوو.
- پێناسینا شێوێن هاوتایێن کاربۆنی دکەت و جوداهیا شێوگێن پێکهاتنێن وان.
- کاریگەریا شێوگێن پێکهاتنێ و شێوێن هاوتایێن کاربۆنی ل ڕەوشتێن وان دا لێك ددەت.

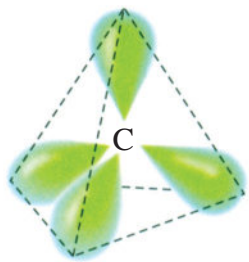
توخمێ کاربۆنی د سروشتیدا ب شێوێ ب تنێ (سەربەست) یان ب ئێکگرتی دگەل ئاوێتان هەیە، و ل سەروێ چەندێ کو توخمێ کاربۆنی دهێتنە پۆلێن کرن یێ 17 ێیە ژلایێ ڕێزبوونا توخمان لدویف بارستاوی د تیڤکلێ ئەردی دا، ئەو هەروەسا یێ مشەیە ب بڕێن زۆر ژبەر هەبوونەاوی دهەمی بوونەوەرێن زیندی دا. ئەو دناڤ شانێن لەشیدا هەیە، و دناڤ وێ خوارنا ئەم دخوێن، ودناڤ سووتەمەنیاندا بەربەلاڤ دهێتە بکارئینان وەکی ڕەژیێ و پەترۆلێ و گازا سروشتی و داران.

شێوێن پێکهاتنا کاربۆنی و بەندێن وێ

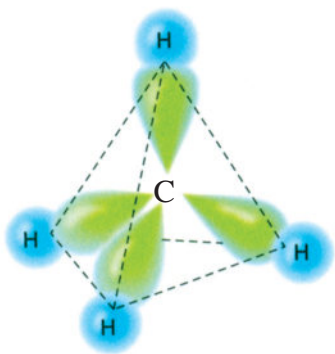
کاربۆنی توخمێ ئێکێ یە ل کومەلا 14 هندەك ساخلەتێن ناکانزای هەنە. دگەردیلاوی د بارێ ئاساییدا (ئەردی) ئەڤ ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی هەیە بڤی ڕەنگی $1s^2 2s^2 2p^2$ هەردوو ئەلیکترۆنین ل 1S ب هێز دبەندن (دگرێدایەنە) ب ناوکێ ڤە، وهەردوو ئەلیکترۆنێن ل 2S دا وهەردوو ئەلیکترۆنێن ل 2p دا ئەلیکترۆنێن هاوهێزی نە. گەردیلێن کاربۆنی حەزەکا ب هێز هەیە بۆ پشکداری کرنێ ب ئەلیکترونان و پێك ئینانا بەندێن هاوبەش.

هەروەکی کۆ بەری نوکە فێربووی، ئەم دشێین دووڕەگبوونێ بکاربینین بۆ ڕوون کرنا وێ ڕێکا پتریا ئاوێتێن کاربۆنی بەندێن دگەل هێشتنا شێوێ ئەندازەیێ وێ. ئەڤجا ئەو گەردیلێن کاربۆنی ئەوێن چوار بەندێن تاك پێك دئینن، ئەڤان چوار ئوربیتینالێن sp^3 هەنە. ئەڤ ئوربیتالە ئاراستەی بەرەف چوار گوشان ب شێوێ چوار ڕوویەکێ ڕێك وەردگریت وەکی ل شێوی 1-10 دا دیار کری یە، وشێوێ چوار ڕوویەکێ میثانی CH_4 ژێ پەیدادبیت، وشێوازێ خاروقیچ (٨٨) ل گەردێن پێك دهێن ژ گەردیلێن کاربۆنی چەندین بەندێن تاك وەکی C_4H_{10} دا.

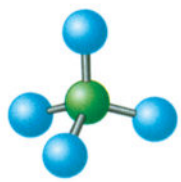
شێوێ 1-10 نموونێن ئوربیتالان پەیوەندی یی دناڤبەرا ئاراستێ ئوربیتالێن sp^3 یێن دوورە گبوو وشێوێ ئەندازەیێ CH_4 و ، C_4H_{10} دیاردکەت.

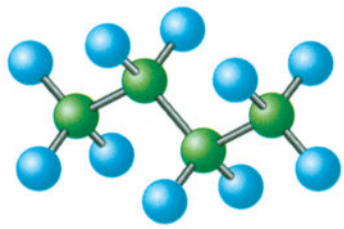


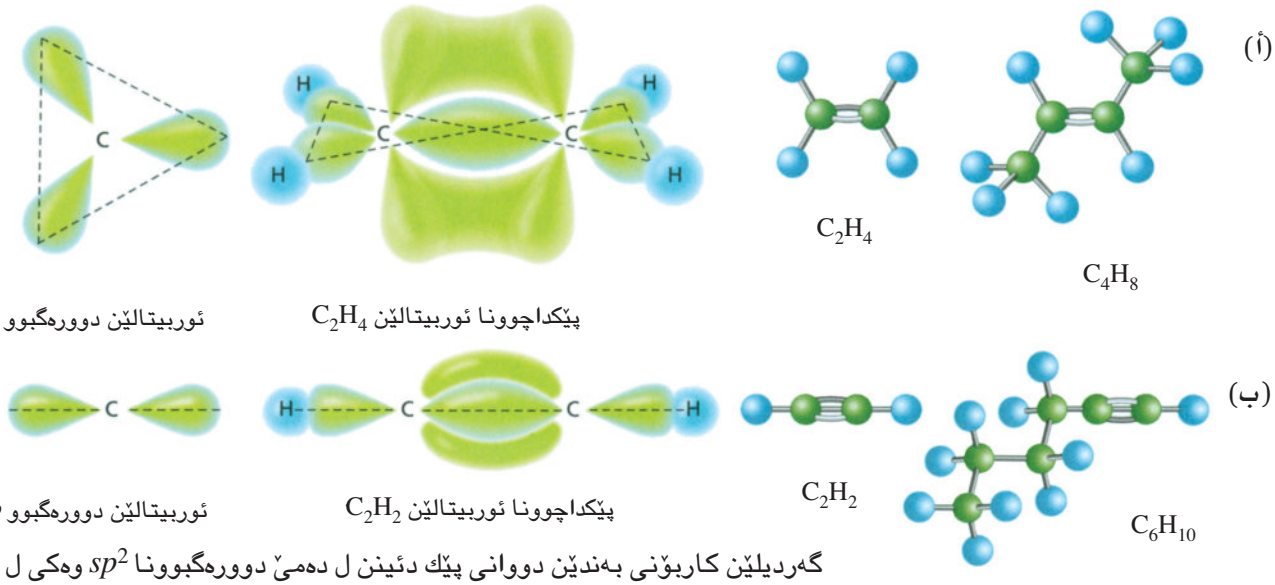
ئوربیتالێن دوورەگبو ژ جورێ sp^3



پێکداچوونا ئوربیتالێن CH_4


CH_4


C_4H_{10}



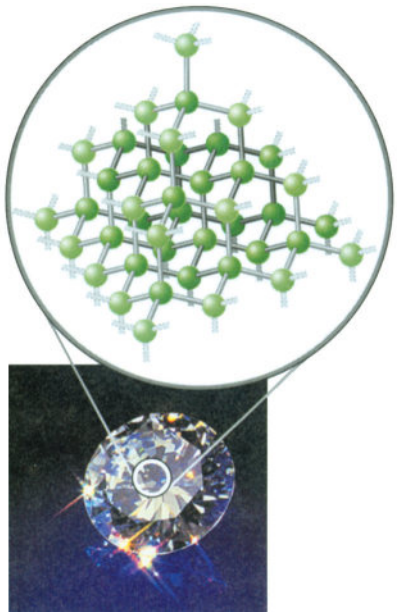
شێوێ 2-10 (أ) سێ ئوربیتالێن sp^2 یێن دووڕەگبوو دکەڤنە دئێك ئاستدا. نموونێ پێکداچوونا ئوربیتالێن C_2H_4 ، ئاراستێ ئوربیتالێن sp^2 یێن دووڕەگبوو ل گەردێن بەندێن دووانیدا هەبن دیار دکەت وەك C_2H_4 و ، C_4H_8 ، (ب) پێکداچوونا ئوریتالێن ئاراستێ ئوریتالێ sp دووڕەگبوو ل وان گەردێن بەندێن سێ یانی هەبن وەکی: C_2H_2 ، و C_6H_{10} دیاردکەت.

گەردیلێن کاربۆنی بەندێن دووانی پێك دئینن ل دەمێ دووڕەگبوونا sp^2 وەکی ل شێوێ 2-10 (أ) ڕوون کری. ل دەمێ گەردیلێن کاربۆنی بەندێن دووانی پێك دئینن، ئوریتالێن دووڕەگبوویێن sp^2 هەردوو گەردیلێن کاربۆنی دکەڤنە دئێك ئاستدا وەکی یێ دیار ل نموونێ پێکداچوونا ئوربیتالێن ئیثین C_2H_4 ، و ژبەرکو گەردیلێن هایدرۆجینی د C_2H_4 ئەوژی دهێنە بەندکرن دگەل ئوریتالێن کاربۆنێ sp^2 ئەڤجا هەرشەش گەردیلە دکەڤنە د ئێك ئاستیدا، ئەڤ نموونە سێ دووریان بۆ C_2H_4 و C_4H_8 دیار دکەت کو ڕێزبوونا وان گەردێن بەندێن (کاربۆن–کاربۆن)ێ دووانی هەبن.

بەندێن کاربۆنی یێن سێ یانی ب شێوێ ڕاستەهێلە ژبەر ڕێزبوونا ڕاستەهێلا ئوربیتالێن دووڕە گبویێ sp وکی ل شێوێ 2-10 (ب) ڕوون کری یە. دشێین تێبینی یا وێ بکەین ل نموونێ پێکداچوونا ئیثاین C_2H_2 هەردوو نموونێن C_2H_2 و C_6H_{10} ئەوێن سێ دوری دیاردکەن کو ڕێزبوونا وان گەردێن بەندێن (کاربۆن – کاربۆن) ێ سێ یانی هەبن.

شێوێن بەند بوونا کاربۆنی

هندەك توخم د سروشتیدا ب چەندین شێوان هەنە، ساخلەتێن کیمیایێن وان وەك هەڤن و دساخلەتێن فیزیاییدا ژێك جودانە، و ئەڤ دیاردە ب بەندبوونێ دهێتە نیاسین. و کاربۆن ب چەندین شێوێن ڕەقێن بەندبوونێ دیاردبن، ساخلەتێن جودا دهێتە نیاسین. هندی ئەلماسە **diamond** شێوەکێ ڕەقێ بلوڕیێ بێ ڕەنگە ژ کاربۆنی. و گرافیت **graphite** ماددەکێ ڕەشێ پشەیێ نەرمە بۆدەست لێدانێ وکارەبێ دگەهینیت وفولیرین **fullerene** ژ ماددەکێ ڕەقێ ڕەنگ گەورە (ڕەشە) پێك دهێن ژ ڕێزکرنا گەردیلێن کاربۆنی ب شێوێ قەفەسێن گۆیی (گڕوڤ).



شێوێ 3-10 گەردیلێن کاربۆنی د ئەلماسیدا ب توندی دهەلچنینە ل سەر ئێك، چونکی هەر گەردیلەکا کاربۆنی یا بەندە ب چوار گەردیلێن دی یێن کاربۆنی ل شێوێ چوار ڕویدا.

ئەڵماس

ڕەقترین ماددەیە هاتیە نیاسین، وشێوێ کاربۆنێ ژ هەمیان چرترە. چریا ئەلماسی پترە ژ چریا ئاقێ ب سێ جار و نیڤان وهەروەسا ئەلماسی پلا شل بوونەکا زۆربلندا هەی (پترە ژ 3500°C)، دشێین ڤان ساخلەتێن ئەلماسی دناڤبەرا شێوێ پێکهاتناویدا ڕوون بکەین. نموونێ ل شێوێ 3-10 گەردیلێن کاربۆنی د ئەلماسیدا ب شێوێ تورەکێ بەندا هاوبەش ددەتە دیارکرن. هەر گەردیلەکا کاربۆنی ب چوار گەردیلێن کاربۆنی ڤە ب شێوێ چوار ڕووی بەندبوویە. و دویریا دناڤبەرا ناوکێن گەردیلێن کاربۆنی دا ل ڤی شێوەیدا هاتە پیڤان و دبیتە 154 pm

ژبەر ڕەقیا ئەلماسی یا گەلەك پلا شل بوونا بلند، بکارئینانێن پیشەسازی بۆ ئەلماسی هاتنە تەنگ کرن ل بواریّن برینا کانزان و ماددێن ڕەقێن دی، وکولانا وێ وهویرکرنا وێ.

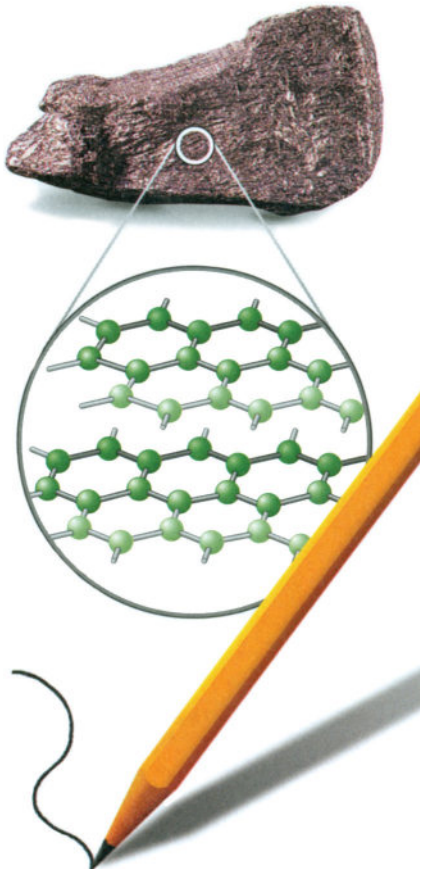
و ژ ساخلەتێن گرنگێن دی بۆ ئەلماسی شیانا وێ ل سەر گەهاندنا گەرمێ. ئەڤجا بدورا ئەلماسی گەرمێ دگەهینیت بلەزاتیا پری پێنج جارێن لەزاتیا ڤەگوهاستنا گەرمێ ل زیڤی و مسیدایە، ئەوێن کو دهێنە هژمارتن ژ باشترین گەهێنەرێن کانزای. گەهاندنا گەرمێ دئەلماسیدا ڕێیا ڤەگوهاستنا وزا لەرزینی (هژیانێ) ژ گەردیلەکا کاربۆنی بۆ یادی دبیت. وئەڤ کرداره د بلۆرا ئەلماسیدا ب شیانەکا زۆر بلند دبیت ژبەر بچویکیا بارستا گەردیلێن کاربۆنی، و ژبەرکو ئەو هێزا بەندبوونێ دناڤبەرا گەردیلان یا زۆره و دشێت ب ساناهی لڤینا هەژاندنێ ڤەگوهێزیت دناڤبەرا گەردیلان دا. ژ لایەکێ دی ڤە هندی ئەلماسە کارەبێ ناگەهینیت ب پێچەوانێ کانزایێن دی تر، وئەڤەژی بۆ وێ دزڤریت کو هەمی ئەلیکترونێن هاوهێزیێ بەندکرینە ب پێك ئینانا بەندێن هاوبەشێن ل جهێ خۆ و دبەتال نینن. وبڤێ چەندێ چ ئەلیکترۆن نەشێن دویرکەڤن.

گرافیّت

گرافیّت ب نەرمی و نازکیا خۆ دهێتە جوداکرن، وەکی چەوا ئەلماس ب ڕەقی و هێزا خۆ دیاردبیت. و ژبەر کو گرافیّت گەلەك یێ نەرمە، دێ ب سەرئێکدا حلیسیت و ب ساناهی پرت دبیت. وئەڤ هەردوو ساخلەتە ڕوون دبت دناڤبەینا شێوگێ پێکهاتنێ بۆ گرافیّتی. گەردیلێن کاربۆنی دگرافیّتیدا ب شێوێ چین چین ڕێزدبن و تویژالێن زراڤێن شەشی پێك دئینن. سەحکە نموونێ ل شێوێ 10-4 دا.

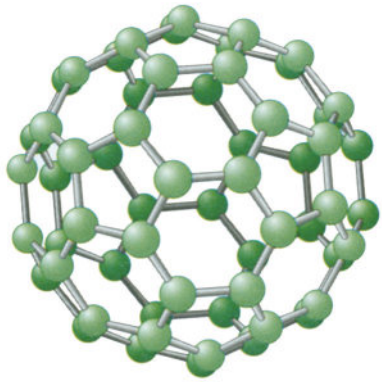
و دویراتیا دناڤبەرا ناوکێن گەردیلێن کاربۆنی یێن دراوسێ د چینەکێ دا دگەهیتە 142 pm ، ئەڤ دویری یە کێمترە ژوێ دویریا هەی دناڤبەرا ناوکێن گەردیلێن کاربۆنێ دراوسێ د ئەلماسیدا. ژ لایەکی دی ڤە دویریا دناڤبەرا گەردیلێن چینێن دراوسێ دگەهیتە 335pm و لێنێرینێ بۆ بلندیا ناڤەراستا دووریێ دناڤبەرا گەردیلێن کاربۆنێ ل گرافیّتێ ئەوا د ئەلماسیدا هەی، گرافیت دهێتە وەسف کرن ب چریا کێم. هەروەسا، چینێن گەردیلێن کاربۆنی د گرافیّتێدا گەلەك د ژێك دویرن و وەلێ دکەت کو بەندبوونا وان ب بەندێن هاوبەش کارەکێ گران بیت، جارجار بەندبوون دناڤبەرا ڤان چینان ب هێزا پەرت بوونا لوندن یا لاواز ب تنێ دبیت. وژبەروێ ئەڤ چینە دکەڤنە ل ژێر حلیساندنێ هندەك ب سەر هندەکان. و ژبەرڤێ ساخلەتێ حلیساندنێ، گرافیّت بۆ چەورکرنێ بکاردهێت، وپێشەسازیا پێنڤیسێن قورقشمی.

هەر گەردیلەکا کاربۆنی دناڤ هەر چینەکێدا ب سێ گەردیلێن کاربۆنی بتنێ بەند دبن، ئەڤە دبیتە ئەگەرێ هەبوونا ئەلیکترۆنێن نەجهـ گر (سەربەست)، ئەڤجا گرافیّت دبیتە گەینەرەکێ باش بۆ کارەبێ، ژبەر کو ئەلیکترۆنێن نەجهـ گر ب سەربەست دناڤ هەر چینەکێ ژ چینێن وێ دلڤلڤن. وگرافیّت وەکی ئەلماسی یە ژ لایێ پلا شل بوونا بلند ئەوا دگەهیتە 3652°C ئەڤەژی ڤەدگەریت بۆ پێکهاتنا شێوگی پەیدابیت ژ ئەلیکترونێن نەجهـ گر، ئەوێ تورەکا ب هێز ژ بەندێن هاوبەش پێك دئینن. وژ بکارئینانێن دی یێن گرافیتی دروست کرنا دەزیێن گرافیّتی ئەوێن ژ پیلای بهێزترو ڕەقتر دبن لێ چریا کێمترە. ئەڤ هێزا دەزیێن گرافیّتی و سڤکاتیا وان دبیتە ئەگەرێ بکارئینانا وێ ل بەرهەم ئینانا ئامیرێن وەرزشی، ول پیشەسازیا پەیکەرێن بالّەفران.



شێوێ 4-10 سەحکە دووریا دناڤبەرا چینێن ماددێ گرافیتی دا ل نموونێ تەپان ودارکان. پێنڤیسێ قورقشمی ل سەر کاغەزێ ل دەمێ نڤیسینێ جهێ خۆ دهێلیت. ژبەرکو چینێن برەخ ئێکدڤە دبیت ب سەرئێکدا ب حلیسن.

(أ)



(ب)

(ج)

شێوێ 5-10 (أ)پێکمنستر فولیرین، ناڤکه پێکمنستەر فولەر، ئەو پیاوەی نەخشەی گومەزی جیۆدیسکی کێشا، کە لە وێنەکەدا دیاردبیت.(ب) شێوگێ پێکهاتنا پێکمنستەر فولیرین وەکی شێوێ تەپا پێ یە (چ)

فولیرین

ل ناڤەراستا سالێن هەشتێیان ل سەدێ بۆری. جۆرەکی دی ژ وێنێن بەندبوونێ بۆ کاربۆنی هاتەڤەدیتن. ول سالا 1996 خەلاتی نۆبل بۆ هەرئێك ژ ڕیتشارد سمۆلی و ڕۆبەرت کیلرل، هوارد کاروتو کو ئەو سەرکردێت وێ تیما ئەڤ ئاوێتە ڤەدیتی.

وفولیرین fullerene ،پارچەکا ژ «تەنیێ» یە ئەوا پێك دهێت لدەمێ سووتنا ماددێن کاربۆن تێدابیت دگەل برەکا دیارکری ژ ئوکسجینی. وشێوگێ پێکهاتنێ بۆ فولیرین پێك دهێت ژ گەردیلێن کاربۆنی، قەفەسێن وەکی تەپان پێك دئینن. دشێوێ ژ هەمیا جێگیرتر ئەو C_{60} ئەوی ل دهێتە دیتن ل شێوێ 10-5 پێك هاتنا C_{60} ژ 60 گەردیلێن C گەردیلێن کاربۆنی یە هاتینە ڕێزکرن ب شێوێ ئەلقێن پێکڤەگرێدای ژ پێنج یان شەش گەردیلان.

و ژبەر کو فولیرین وەکی کومپەتا جیودیسك یە، ڕیتشارد سمۆلی ودەستەکاوی ناڤێ (پێکمنستر فولیرین) ل سەر C_{60} لێ دانا، ئەوژی ژبەر ئەندازیارێ ئاڤاهیان ئەوێ ئەڤ گومپەتە چێ کری. ب شێوەکی گشتی دبێژنە خێزانا قەفەسێن دی یێن گەردیلێن کاربۆنی، ئەوێن گەلەك ژ گەردیلێن کاربۆنی ڤەدگریت ب «فولیرینان». وژبەر C_{60} وەکی شێوێ تەپاپێ یە، هەروەسا C_{60} دهێتە نیاسین بناڤێ «تەپا باکی» Bucky ball و زانا نوکە (ئەڤرۆ) هەول ددەن بکارئینانا کرداری بۆ ئەڤان ئاوێتان ببینن.

پێداچوونا پشکا 10-1

1. ئەو چی یە وەل کاربۆنی کریە کو ببیتە توخمەکێ گرنگ دخواندنا کیمیایێدا
2. ئەو جۆرێ ئۆربیتالێ هەی ل بەندا دووانی و دبەندا سێیانی یا کاربۆنی دا چی یە؟
3. پەیوەندی دناڤبەرا شێوێ پێکهاتنا گرافیتی و دناڤبەرا ساخلەت و بکارئینانێن وی چی یە؟
4. ئەو لایەنێن وەك هەڤ وجوداهی دناڤبەرا شێوێن پێکهاتنێن ژێك جودا بۆ فولیرینان چنە؟

ئاویێتێن ئەندامی

پشکا 2-10

نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

- چەوا پێکهاتنا کاربۆنی وبەندبوونا وێ دبنە جۆرێن ئاویێتاین ئەندامی و زۆرینا هژمارێن وێ ڕوون دکەت.
- گرنگیا شێوگێن پێکهاتنێ و گەردێ ڕوون دکەت.
- بەراوردیا دناڤبەرا ئایزومەرێن ئەندازەی و ئایزومەرێن پێکهاتنێ دا دکەت.

هەمی ئاویێتێن ئەندامی گەردیلێن کاربۆنی هەنە، بۆ زانین ئەو ئاویێتێن کاربۆن تێدا هەمی ئاویێتێن ئەندامی نینن، ئەڤجا ژ بلی هندەکا وەکی Na_2CO_3 ،CO ،CO_2 کو دهێنە هژمارتن ئاویێتێن نەئەندامی.. **ئاویێتێن ئەندامی organic compounds دهێنە نیاسین کو ئاویێتێن کاربۆنی بخۆڤە دگرن، ژبلی کاربۆنات وئوکسیدێن کاربۆنی ب ڕەنگەکێ هاوبەش پێکڤە هاتینە گرێدان**، شێوە 6-10 ماددێن بەربەلاڤ کو ئاویێتێن ئەندامی بخۆڤە دگرن دیاردکەت.

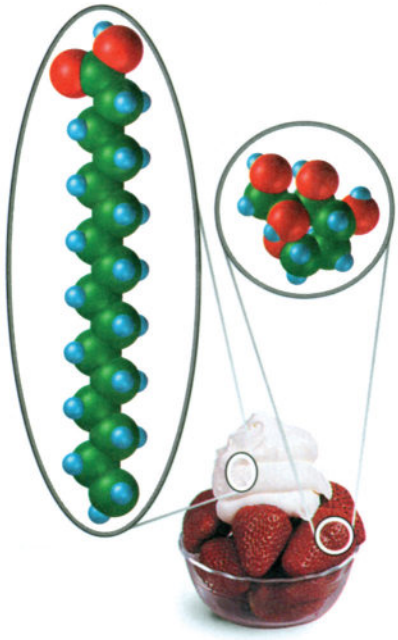
بەندبوونا کاربۆنی و جۆرێن ئاویێتێن ئەندامی

هندی ئەگەرێ جۆرێن ئاویێتێن ئەندامی یە، پەیدابیت ژ پێکهاتا گەردیلا کاربۆنێ و بەندێنان وێ یا ب تنێ. ئەڤجا پێکهاتا ئەلکترونی یا گەردیلا کاربۆنی دەرفەتێ ددەت دابەندبیت ب گەردیلێن وەکی وێ ڤە، زنجیران یان ئەلقان پێك بینن، و ب بەنداوبەش ب گەردیلێن دی، هەروەسا دەرفەتێ ددەتێ دابەندبیت ب گەردیلێن وەکی وێ و ب گەردیلێن توخمێن دی، ول ڕێز بوونێن ژێك جودا.

شێوێ 6-10 ئەسپرین و پۆلی ئەثیلین ل تویرکێن پلاستیکیدا، وترشێ سیتریك د فێقیدا، وترشێن ئەمینی د گیانەوەران دا، ئەڤەهەمی نموونێن ئاویێتێن ئەندامی نە.

بەندا کاربۆن – کاربۆن

گەردیلێن کاربۆنی شیانەکا تایبەت هەیە بۆ پێك ئینانا زنجیرێن درێژ و ئەلقێن ژ گەردیلێن ب بەندێن هاوبەش هاتینە بەستن. دبێژنە ڤی جۆرێ بەندێ **زنجیرەیی catenation** ، ئانکو بەندا هاوبەش یا گەردیلێن ئێك توخم بۆ پێك ئینانا زنجیران یان ئەلقان. و ژ ڤێ چەندین شێوگێن. پێکهاتنێ ژ زنجیران، و زنجیرێن لقدار، وئەلقەیی (خەلەکی) پەیدادبن. زێدەباری وێ چەندێ گەردیلێن کاربۆنی دڤان شێوگان دادشێن ب هاریکاریا بەندەکا هاوبەشا تاك، یان دووانی، یان سێیانی پێکڤە بەند ببن. ل شێوێ 7-10 ، نموونە ل سەر وان گەردێن ئەلقەو (خەلەك) زنجیرێن ژ گەردیلێن کاربۆنی تێدانە.



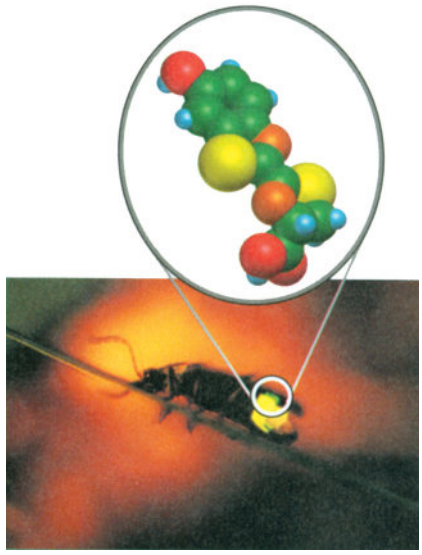
شێوێ 7-10 بەراوردیێ بکە دناڤبەرا ترشێ چەوری دناڤ کریمێدا هەی ودناڤ شێوێ فرکتوزێ دناڤ فیقیدا هەی. گەردیلێن کاربۆنی ل ترشێ چەوریدا ب زنجیرە، لێ گەردیلێن کاربۆنی ل فرکتوزی ب شێوێ ئەلقەیە.

بەندبوونا کاربۆنی ب توخمێن دی.

ل سەروێ چەندێ بەندبوون ب گەردیلێن کاربۆنێ دی تر، گەردیلێن کاربۆنی ب ساناهی بەنددبن دگەڵ توخمێن خودان کاروسالبێتی یاوەکهەڤیاوێ. ئەڤ توخمەوکاربۆن ئاوێتێن ئەندامی پێك دئینن. **هایدرۆکاربۆن hydrocarbons** ژ **کاربۆن و هایدرۆجینی ب تنێ پێك دئێن، وئەڤە نموونێ بساناهی ترین.** ئاوێتێن ئەندامی یە. ئاوێتێن ئەندامی یێن دی هایدروکاربۆنان بخوڤە دگریت کودبنە ستوینا برپرکێ ئاوێتەیە، ئەوێ توخمێن دی وەکی O، N، S و هالوجین تێدا بەنددبن، شیوێ 8-10 گەردەکێ دیاردکەت تێدا گەردیلا کاربۆنی ب گەردیلێن توخمێن دی تر بەنددبن.

رێزبوونا گەردیلان

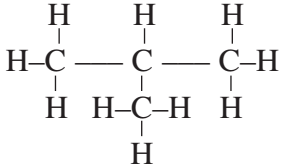
شیانا کاربۆنی هەروەسا دەرفەتا بەندبوونێ ددەت ب رێزبوونەکا ژێك جودا یا گەردیلان، ئەڤە وێ دگەهینیت کو هندەك ئاوێتە دبیت گەردیلێن وەکهەڤ هەبن، لێ ب ساخلەتێن جودا، چونکی گەردیلە ب شێوێن جودا رێزدبن بۆ نموونە، شێوگێ گەردیێ C_2H_6O ، دەربرینێ ژ هەرئێك ئیثانول و دووانە مەثیل ئیثەری دکەت، لێ هەردوو ئاوێتە دشێوگێ پێکهاتنێدا دژێك جودانە. **ئەو ئاوێتێن وەکهەڤ دشێوگێ گەردیدا وجودا د شێوگێن پێکهاتنێدا دبێژنێ ئایزومەر isomers** ، هەرچەند هژمارا گەردیلێن کاربۆنی ل شێوگێ گەردیدا زێدەببیت، هژمارا ئایزومەرێن چێدبن زێدەدبن. بۆ نموونە، ئایزومەر شێوگێ گەردیێ C_8H_{18} ، 18 هەنە، C_9H_{20} ، 35 ئایزومەر شێوگێ گەردیێ و $C_{10}H_{22}$ ، 75 ئایزومەر شێوگێ گەردیێ $C_{40}H_{82}$ ئەڤجا ژ لایێ تیوریڤە 831 805 178 491 96 ئایزومەر هەنە وهەتا کوئەم جوداهیێ دناڤبەرا ڤان ئایزومەران دابکەین پێدڤی زانیاریێن پترە، ونەب تنێ بۆ شێوگێ گەردیێ.



شێوێ 8-10 گەردیلێن کاربۆنی ل ماددێ لوسیفرین دناڤ مێش مێریا ئاگری، بەندبیت ب هایدروجین و گوگردی. ماددێ لوسیفرین بەرپرسە ژوێ رۆناهیا ژکلکا ئەڤێ مێش مێریێ دهێت.

شێوگێن پێکهاتنێ

بسپۆرێن کیمیا ئەندامی شێوگێن پێکهاتنێ بکاردئینن بۆ نیشاندانا ئاوێتێن ئەندامی. ، **شێوگێ پێکهاتنێ structural formula** ئەو شێوگەیێ هژمارا گەردیلەییێن هەین دگەردێ و جۆرو رێزبوونا گەردیلێن بەندبووی تێدا دیار دکەت. وبۆنموونە شێوگەکێ پێکهاتنێ بۆ ئایزومەرێ C_4H_{10} ئەڤێ ل دهێت دیاردکەین.



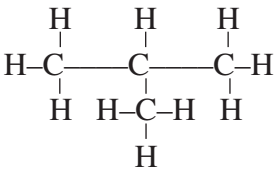
نموونێ گەردێ د قالاییدا

نموونێ تەپك و دارکان

شێوێ 9-10 دشێین شێوگێ پێکهاتنێ بۆ ئیثانولی ب ڕێکێن جودا نیشان بدەین. وهەر ئێك ژ نموونێ گەردێ د قالاییدا شێوێ سێ دووریێ گەردێ نیشان ددەت.

شێوگێن پێکهاتنێ جارجار دهێنە کورت کرن بۆ ساناهیکرنا خواندنا وان. و ل جورەکێ نموونێ پێکهاتنێن کورتکری بەنداهایدروجینێ هاوبەشێ تاك دیارنابیت. ئەوێ دهێنە نیاسین کو گەردیلێن هایدروجینی بەنددبن ب گەردیلا کاربۆنێ دراوسێ د وی شێوگی دا. هەردوو شێوگێن پێکهاتنێ و شێوگێ کورتکریێ دهێن ئێك گەرد نیشان ددەن:

هەرئەوه $CH_3–CH(CH_3)–CH_3$



ل بیرا تەبیت کوشێوگێ پێکهاتنێ ب هویری شێوێ سێ دووریا گەردێ دیارناکەت. ودشێین شێوێ سێ دووریێ گەردێ، ب وێنەی یان ب هەردوو نموونێن ل شێوێ 9-10 دا دیاربکەین.

پشتی چەندەکێ دێ دەرکەڤیت کو دشێین داش (شارمە) بکارنەئینن، ب نڤێسینا هێماورەنووسێن بنی بۆ کومێن گەردیلێن کاربۆنی و هایدروجینی ئەوێن دگەردێدا دیاردبن، ب شێوێ ڕێژەکا ئاسویی بۆ نموونە،

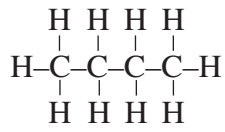
ئیثان CH_3CH_3 و پروپان وا $CH_3CH_2CH_3$ ...هوسا دهێنە نڤێسین.

ئایزومەر (هاوگەردیلە)

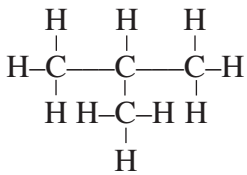
تۆ فێربووی لو ئایزومەران ئەو ئاوێتەنەیێ ئێك شێوگێ گەردی هەبن، لێ دشێوگێ پێکهاتنێدا دژێك جودانە. وهەروەسا دشێین ئایزومەران دناڤبەرا شێوگێ پێکهاتنێ وئەندازەی داپولێن بکەین .

ئایزومەرێن پێکهاتنێ

هەر وەسا دبێژنە ئایزومەرێن پێکهاتنێ structural isomers ئایزۆمەرێن دروست کری *constitutional isomers* ، وئەو ئایزومەرێن تێدا گەردیلە ب ڕێزبوونەکا جودا بەنددبن. ڤێجا گەردیلێن شێوگێ گەردیێ C_4H_{10} بۆ نموونە دشێین ڕێزبکەین ب ڕێکێن جودا:



بیوتان



2- مەثیل پرۆپان

سەحکێ کو شێوگێ بیوتانی ب زنجیرەکا هێلەکا ڕاست ژ چوار گەردیلێن کاربونی نیشان ددەن، وئەڤ زنجیرە دبیت ببیتە چەماوە، لێ یا بەردەوامە. وشێوگێ 2 – مەثیل پروپان، ب زنجیرەکا بەردەوام ژ سێ گەردیلێن کاربۆنی و گەردیلا کاربۆنێ چوارێ ب گەردیلا کاربۆنێ دووێ دزنجیرێدا بەنددبیت.

خشتێ 1-10 ساخلەتێن فیزیایی بۆ ئایزومەرێن دروستکری بیوتان بیوتان و 2 مەثیل پرۆپان

	پلا شل بوونێ (°C)	پلا کەلینێ (°C)	چڕی ل 20°C (g/mL)
بیوتان	-138.4	-0.5	0.5788
2 – مەثیل پروپان	-159.4	-11.633	0.594

ئایزومەرێن پێکهاتنێ، ساخلەتێن فیزیایی و کیمیایێن جودا هەنە. بۆ نموونە، بیوتان، و 2 – مەثیل پروپان، دژێك جودانە ل پلا کەلینێ وشل بوونێ وچریێ، وەکی دیارکری ل خشتێ 10-1 دا .

ئایزومەرێن ئەندازەیی

ئایزومەرێن ئەندازەیی geometric isomers ئەو ئایزومەرێن کوتێدا ڕێژبوونا بەندان دناڤبەرا گەردیلان دا وەکهەڤن و ژێك جودا دبن ل ڕێژبوونا گەردیلان دا وەکهەڤن و ژێك جودا دبن ل ڕێژبوونا گەردیلان دڤالایێدا، لێ نێرینا گەردا 1 ، 2- دوانە کلوروئیثین ئەوا بەندا دوانی هەی، لڤینا زڤراندنا سەربەست ناهێلێت، یا گومان ل سەرهەردوو لایێن گەردێدا جێگیر دکەت. وئەڤە ڕامانا کو دوو جۆرێن ئایزومەرێن ئەندازەیی بۆ ئەندازەیی بۆ 1 ، 2- دوانەکلۆر و ئیثین هەنە، وەکی دهێت.

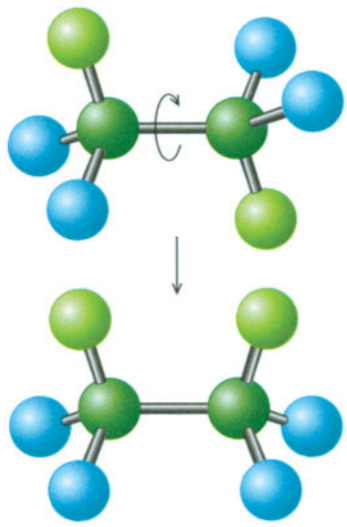
بەرامبەر (ب) trans ل گەل (ل) cis

ژ بەر وێ کو هەردوو گەردیلێن کلوری دکەڤنە ل لایەکێ بەندا دووانی ل شێوگێ ئێکێدا، ئەڤجا دبێژنە شێوگی ل گەل (ل) cis و ل گەردا دووێ دا هەردوو گەردیلێن کلوری دکەڤنە ل دوو لایێن بەرامبەرێ بەندا دووانی، ڤێجا دبێژنە گەردێ بەرامبەر (ب) trans سەحکێ شێوگێ بەندبوونێ د هەمی گەردیلان ئەو هەرئەوە وناهێتە گوهۆرین. ئەڤجا هەروەسا هەرگەردیلەکا کاربۆنی ل بەندا دووانیدا ب گەردیلەکا کلوری وگەردیلەکا هایدروجینی بەندبوویە.

نوکەدا گەردا 1 ، 2- دوانەکلورو ئیثان بینین، کو گەردیلە دهێنە بەندکرن ب بەندێن کاربۆنی ڤە، دەرفەتا زڤراندنێ ب سەربەستی ل دۆر بەندا کاربۆن–کاربۆنێ تاك ددەت، وەکی یا دیار ل شێوێ C-C ی 10-10 یا دهێتە زانین کو چ ئایزومەرێن ئەندازەیی بۆ ئاوێتێ 1 ، 2- دوانەکلوروئیثان نینن.، **ئەڤجا هەبوونا ئایزومەری ئەندازەیی، دڤێت پێکهاتەکا جێگیر دگەردێدا هەبیت کو لڤینا زڤراندنا سەربەست ا دور بەندێ نەهێلیت..**

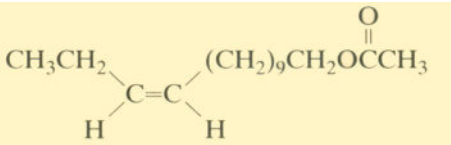
نوکە وەسادانە هەردوو شێوگێن بۆ گەردەکا دی بەندەکا دووانی هەبیت، ئەوژی کلوروئیثین.

دگەل ڤێ کو هەردوو شێوگ بۆ جارا ئێکێ د ژێك جودا دیاردبن، بەلێ ڕاستی دا ئێك شێوگە. ل هەردوو شێوگاندا هەردوو گەردیلێن هایدروجینی ل سەر لایەکێ بەندێ یە و گەردیلا کلوری دگەل گەردیلا هایدروجینی ل سەر لایێ دیڤە.

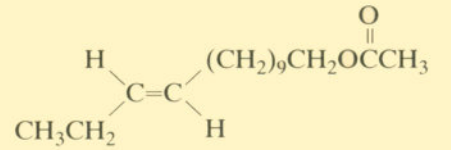


شێوێ 10-10 پێچەوانێ بەندا دووانی، بەندا تاك دەرفەتێ ددەت بۆ لڤینا زڤراندنێ دناڤ گەردێدا. کومێن هاتینە بەندکرن ب گەردیلێن کاربونی ڤە، نەد خۆجهن ل لایەکێ گەردێدا، ژبەر وێ ئایزومەرێ ئەندازەیی نینە.

شێوێ 10-11 کونکەرێ گەنمەشامیێ جۆرەکێ مێریا نێرینەیە (پارچێن داریێ ژ ڕووەکی کون دکەت) بەرسڤەکا بهێز ددەت بۆ تێکەلێ ژ فرۆمۆناتێ ڕاکێشانێ لدەف مێینەی، یا ئایزومەرێ (ل) ب ڕێژا 9∂% تێدایە. و هندەك جۆرێن دی ژ نێران بەرسڤەکێ ب شێوەکێ بهێز ددەت بۆ تێکەلێ ئایزومەرێ (ب) ب ڕێژا 97% .



ل – 11 – چوارە دیکینیل سەرکات



ب – 11 – چوارە دیکینیل سەرکات

چێدبیت گەردێ ئایزومەرێ ئەندازەیی هەبیت ل دەمێ دوو گەردیلێن کاربۆنی د شێوگەکێ جیگیردا هەبن و هەر ئیك ب دوو کۆمەلێن جودا بەندبن.وشێوێ 11-10 ، ئاماژێ بۆ نموونەکێ ژ سروشتی بۆ ئایزومەرێن ئەندازەیی ددەت.

پێداچوونا پشکا 10-2

1. ئەو سێ ساخلەتێن کاربۆنی چنە ئەوێن هاریکاریی دکەن بۆ جۆرێن ئاوێتین ئەندامی؟

2. پێناسا «ئایزومەری» بکە و جوداهیێ دناڤبەرا ئایزومەرێن دروست کری و ئایزومەرین ئەندازەییدا بکە.

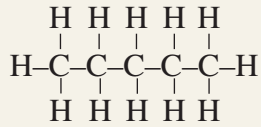
3. کیش جۆرێن دهێن ژ نیشاندانا گەردیلێ دشێین بکاربینین بۆ دیارکرنا جوداهیا دناڤبەرا ئایزومەران؟ بەرسڤا خۆلیك بدە.

أ. شێوگێ گەردی ج. شێوێ یان نموونێ سێ دووری یە؟

ب. شێوگێ پێکهاتنێ

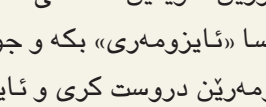
4. کیش ژ ئەڤێن دهێت نیشاندانا گەردێ بخۆ دکەت؟

أ.



ب. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$

ج.



د. C_5H_{12}

هزرا ڕەخنەگر

5. ڕوون کرنا تێگەهان لێك بدە: هژمارتنا هەردوو ئاوێتێن دهێنە ب دوو ئایزومەرێن دروستکرینە:

$CH_3–CH_2–CH–Cl$ و $CH_3–CH–CH_2–Cl$

هایدروکاربۆنێن

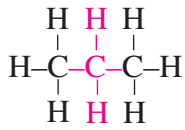
نیشادەرێن بجهـ ئینانێ

- زانینا ساخلەتێن شێوگێ دروستکاریێ هایدروکاربۆنێن تێر، ئەلکان دزانیت.
- شێوگێ پێکهاتنێ بۆ ئەلکانان دنڤێسیت وناڤ لێنانێ دکەت.
- پەیوەندیێ دناڤبەرا شێوگێ دروست کریێ ئەلکانان وساخلەتێن وان دئێتە دەرێ.
- کارێ ڕەوشتین ئەلکانان ل سەر بکارئینانێن وان دیاردکەت.

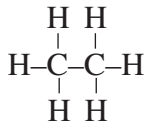
هایدرۆکاربۆن، لدویڤ جۆرێ بەندا دناڤبەرا گەردیلێن کاربۆنی ب شێوەکێ سەرەکی پولێن دکەین. **هندی هایدروکاربۆنێن saturated hydrocarbons ئەو هایدروکاربونن ئەوێن تێدا هەر گەردیلەکا کاربۆنی دگەردێدا ب چوار بەندێن هاوبەشێن تاك دگەلّ گەردیلێن دی بەند دبن.**

ئەلکان

ئەلکان alkanes ئەو هایدروکاربونێن بەندەکا تاك ب تنێ هەیە. خشتێ 2-10 ، شێوگێن گەردی و شێوگێن پێکهاتنێ و نموونێن گەردان دڤالایێدا بۆ ئەلکانێن پێك دهێن ژ گەردیلەکا کاربۆنی بۆ چوار گەردیلان دیاردکەن. هەکەر پشکنینا شێوگێن گەردی بۆ ئەلکانێن لدویڤ ئێك ل خشتێ 2-10 دا بکەی، دێ شێوازەکێ ڕوون ژ ڕێز بوونەکا سەرەو ژوور بینی، کو هەر ئاوێتەك د زنجیرەیدا جودادبیت ژ ئەوێ بەری خۆ ب گەردیلەکا کاربۆنی و دووگەردیلێن هایدروجینی. ئەڤجا، بۆ نموونە، پروپان C_3H_8 ، یێ جودایە ژ ئیثانی ب C_2H_6 گەردیلەکا کاربۆنی و دووگەردیلێن هایدروجینی ئانکو $-CH_2-$



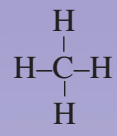
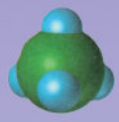
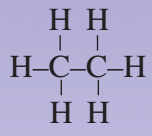
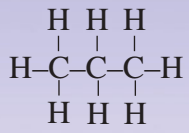
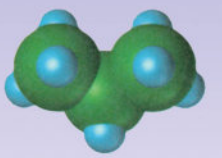
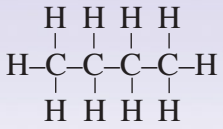
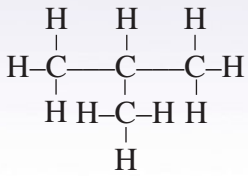
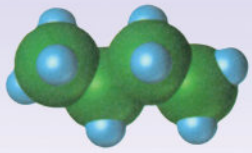
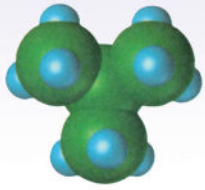
پروپان



ئیثان

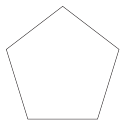
ئەو ئاوێتێن ژ ڤی شێوازەی جودابن، سەر ب زنجیرەکا (وەك یەك) و ل زنجیرا (چون یەك) **وەك یەك . homologous series شێوگێن ئاوێتێن دراوسێ ب یەکا جیگیر ژێك جودابن**، ئەڤە، ئانکو نەیا پێدڤی یە، هزرا شێوگێن گەردی بۆ هەمی ئاوێتێن زنجیرا چون یەك بکەی، لجهێ ڤێ چەندێ دشێن شێوگێ گەردیێ گشتی بۆ دیارکرنا شێوگان بکاربینین.ڤێجا سەحکە شێوگێ گەردی بۆ ئیثان و پروپانی C_2H_6 و C_3H_8 بۆ نموونە دێ بینین کو هەردوو شێوگ، شێوگێ گشتی C_nH_{2n+2} بجهـ دئینن. هندی ئیثانە ، n=2 ،ئانکو دوو گەردیلێن کاربۆنی و گەردیلێن هایدروجینی هەنە، $(2 \times 2) + 2 = 6$ ، وپروپانی 3 گەردیلێن کاربۆنی، n=3و 8 گەردیلێن هایدروجینی هەنە، $(2 \times 3) + 2 = 8$. دانوکە سەحکەینە گەردەکێ کو شێوگێ وی یێ گەردی ئەم نزانین، وەربگرین کو ئاوێتەك ژڤێ زنجیرێ ژ 30 گەردیلێن کاربۆنی پێك دهێت،ئەڤە ڕامانە کو n=30 و هژمارا گەردیلێن هایدروجینی یەکسانە ب $(2 \times 30) + 2 = 62$ H ڤێجا شێوگێ گەردی دبیتە $C_{30}H_{62}$. دیتنا وان ئەلکانێن 3 گەردیلێن کاربۆنی یان کێمتر هەبن، ئێك شێوگێ پێکهاتنێ ب تنێ هەیە. لێ ئەو ئەلکانێن ژ سێ گەردیلێن کاربۆنی پتر هەبن. زنجیرا کاربۆنی یا لقدارە یان ڕاست بیت، ژبەر ڤێ ئەو ئەلکانێن چوار گەردیلێن کاربۆنی، یان پتر هەبن دێ ئایزومەرێن دروست کری هەبن، ئەڤجا ئەو ئەلکانێ 4 گەردیلێن کاربۆنی هەبن، دوو ئایزومەرێن دروست کری دبن، ئەوژی بیوتان و 2 – مەثیل پروپانە.

خشتێ 2-10 ئەو ئەلکانێن پێك دهێن ژ ئێك هەتا چوار گەردیلێن کاربۆنی:

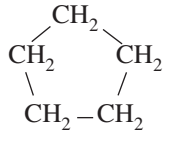
شێوگێ گەردی	شێوگێ پێکهاتنێ	نموونێ گەردان د ڤالایێدا
CH_4	 میثان	
C_2H_6	 ئیثان	
C_3H_8	 پروپان	
C_4H_{10}	 بیوتان  2- مەثیل پروپان	 

ئەلکانێن ئەلقەیی (خەلەکی)

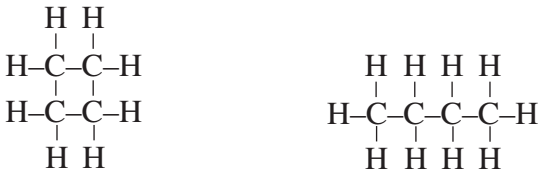
ئەلکانێن ئەلقەیی **cycloalkanes** ، ئەو ئەلکانن ییێن گەردیلێن کاربۆنی تێدا ڕێزدبن ب شێوێ ئەلقەی (خەلەکە). پتریا جاران »شێوگێن پێکهاتنێ بۆ ئەلکانێن ئەلقەیی ب شێوەکی ساناهی وێنەدکەین. و دهێتە تێگەهشتن. ژ ڤان شێوێن پەیکەری ل خارێ، کو گەردیلەکا کاربۆنی ل هەر قورنەتەکێ ژ پەیکەری و هژمارەکا گەردیلێن هایدروجینی هەنە بۆ تمام بوونا چوار بەندێن ب گەردیلا کاربونێ ڤە هاتینە بەستن.


پێنتانا ئەلقەیی

یان


پێنتانا ئەلقەیی

و ژبەر کو لایەکێ سەربەست بۆ ئەلکانێ ئەلقەیی نینە، گەردیلا کاربۆنی ب سێ گەردیلێن هایدروجینی قەبەندە، ڤێجا هژمارا گەردیلێن هایدروجینی یێ ئەلکانێ ئەلقەیی ب دووگەردیلان کێمترە ژ هژمارا گەردیلێن ئەلکانێ نە ئەلقەیی C_nH_{2n}



بیوتان
C_4H_{10}

بیوتانێ ئەلقەیی
C_4H_8

شێوگێ گەردیێ گشتیێ ئەلکانێن ئەلقەیی (خەلەکی) C_nH_{2n} دیار دکەت، کو $n \times 2$ ژ گەردیلێن هایدروجینی هەنە، ئانکو کێمتر ب دوو گەردیلان ژ ئەلکانێ نەئەلقەیی یێ شێوگێ بەرنیاسێ C_nH_{2n+2} گەردیلێن هایدروجینی هەنە.

ناڤ لێنا ئەلکانان

پتریا ناڤێن ئاوێتێن ئەندامی ژ ناڤێن وان ژێدەرێن تێدا هاتینە دیتن وەرگرتینە. و ب زۆربوونا هژمارا ئاوێتێن ئەندامێن هاتینە قەدیتنی، پێدڤی هاتەکرن بۆ قەدیتنا رێکەکا ئێکگرتیا ب بەرنامە بۆ ناڤ لێنانێ. ورێکا دڤێ پەرتوکێدا پشت پێ دهێتە بەستن، ئێکەتیا نیڤ دەولەتی یا کیمیا پەتی و کارپێکری (ئایو پاك) (IUPAC، International Union of Pure and Applied Chemistry) پێش ئێخست پارچا سەرەکی بۆ ناڤی لدویف سیستەمێ ئایوپاك یا ئاوێتەکێ ئەندامی ئەو ناڤێ زنجیرا کاربۆنی یا درێژترە یان ناڤێ هایدروکاربۆنێ دایکە دگەردێدا. خشتێ 3-10 ناڤێن پێشگران بۆ زنجیرێن گەردیلێن کاربۆنی، هەتا زنجیرا پێك دهێت ژ 10 گەردیلێن کاربۆنی. ژ دەستپێکا (پێنت) پێشگر ژمارێن یونانی یان لاتینی یە. ناڤ لێنانا ئەلکانێن نەلقدار.

بۆ ناڤ لێنانا ئەلکانێن نەلقدار، ئەو پێشگرا دگونجێن دگەڵ هژمارا گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرا هایدروکاربۆنی دا ل خشتێ 3-10 دا بینەدەر پاشی برگا–ان بۆ پێشگرێ زێدەبکە. ئەڤ نموونە ئەوێ ڕوون دکەت. ئەڤێ گەردێ زنجیرا ژ 7 گەردیلێن کاربۆنی هەنە. ژبەروێ پێشگرا هێپت– (و ڕامانا وێ حەفتە) بۆ سەر برگا–ان زێدە بکە بۆ پێك ئینانا هێپتان.

1 2 3 4 5 6 7

هێپتان

$$HC_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$$

ناڤ لێنا ئەلکانێن زجیرا لقدار

ناڤ لێنا ئەلکانێن زنجیرا لقدار، هەر لدویف ڕێکەکا بەرنامەیی یە. ودبێژنە لقێن هایدرکاربۆنێن ئەلکان ب کومەلێن ئەلکیل. کومەلێن ئەلکیل **کۆمەلێن ئەلکیل alkyl group**. کومەکە ژ گەردیلێن پێك دهێت لدەمێ گەردیلەکا هایدروجینی ژگەردا ئەلکانی لادەین.

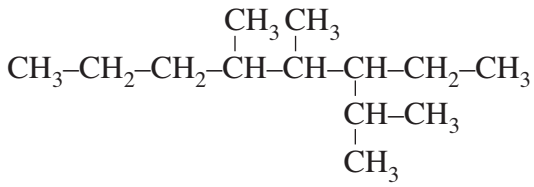
خشتێ 3-10 پێشگرا زنجیرێن گەردیلێن کاربۆنی

هژمارا گەردیلێن کاربۆنی C	پێشگر
1	meth- میث
2	eth- ئیث
3	prop- پروپ
4	but- بیوت
5	pent- پێنت
6	hex- هێکس
7	hept- هێپت
8	oct- ئوکت
9	non- نون
10	dec- دێك

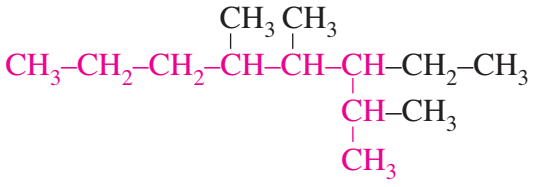
خشتێ 4-10 هندەك كومەلێن ئەلكیلی یا زنجیرا ڕاست (نەلقدار)

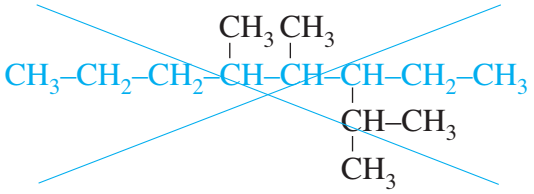
ئەلكان	ناڤ	كۆمەلا ئەلكیل	ناڤ
CH_4	میثان	$-CH_3$	مەثیل
CH_3-CH_3	ئیثان	$-CH_2-CH_3$	ئەثیل
$CH_3-CH_2-CH_3$	بروپان	$-CH_2-CH_2-CH_3$	بروپیل
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	بیوتان	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	بیوتیل
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	پێنتان	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	پێنتیل

ناڤ لێنانا كومەلێن ئەلكیل بڤی ڕەنگی دبن، ل جهێ برگا–ان (–ane) یاێەلكانی برگا–یل –) دهێتە دانان، وەكی یا ڕوون كری د خشتێ 10-4 دا. ناڤێن كومەلێن ئەلكیل دهێنە بكارئینان لدەمێ ناڤ لێنانا ئەلكانێن زنجیرێن لقدار. و ل ڤێرە ڕێكا ناڤ لێنا ئەلكانێن زنجیرا لقدار یا ساناهی دگەل كومەلا ئەلكیل یا زنجیرا ڕاست ب تنێ دهێنە شرۆڤەكرن، سەحكە پارچا دهێت.

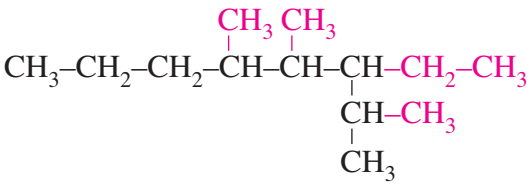


بۆناڤ لێنانا ئەڤی ئاوێتەی، هایدروكاربۆنێ دایك دیاربكە، ئانكو زنجیرا بەردەوام یا درێژترو خۆدان لقێن پتر هەبن د زنجیرا ڕاست دا. د ڤێ گەردێ دا دوو زنجیرە هەنە پێك دهێن ژ هەشت گەردیلێن كاربۆنی، وهایدركاربۆنی دایك دهێتە نیشان دان ل وێ زنجیرا ڕاست هەبیت. ول ڤێرە نەهێیە خاپاندن ب وێ ڕێكێ یا گەرد پێ وێنەكری. ڤێجا زنجیرا درێژتر دبیت یا چەمیایی بیت نەیا ڕاست وەكی دهێت.





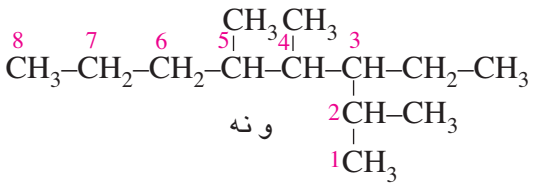
وبۆ ناڤ لێنانا هایدروكاربۆنێ دایك، برگا–ان بۆ پێشگرێ ئوكت (یا بۆ زنجیرا گەردیلێن كاربۆنێ پێك دهێت ژ هەشت گەردیلان دزڤریت) زێدەبكە. ڤێجا دبیتە ئوكتان. ونوكە كومەلێن ئەلكیل دیاربكە.

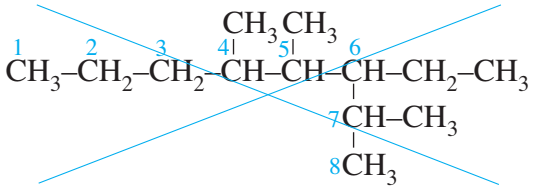


سەحکێ کو کومەلێن $-CH_3$ سێ کومەلێن ئەثیلە وهندی کومەلا $-CH_2-CH_3$ کۆمەلا ئەثیلە. ناڤان ڕێزبکە لدویڤ ئەلف و بێیا ئینگلیزی بەرامبەر ناڤێ هایدرۆکاربۆنێ دایك.

ئەثیل سیانە مەثیل ئۆکتان

دیاربکەین کو سێ کومەلێن مەثیل هەتا ببیتە سێ یانە مەثیل هەتا ببیتە سێ یانە مەثیل، ونافدبیتە ئەثیل سێ یانە مەثیل ئوکتان وبۆ دیارکرنا جهێن کومەلێن ئەلکیل ل سەرهایدرۆکاربۆنێ دایك. زنجیرا ئوکتانی ڕەنووس بکە کو کومەلێن ئەلکیل بچویکتر ژمارێن دوگونجن هەبن.





ڕەنووسێن جهێن هەر کومەلەکا ئەلکیل بەرامبەر ناڤێ وی بدانە، و ڕەنووسان ژ ناڤێن کومەلێن ئەلکیل ب داش (–) ژێك جودابکە. ئەڤجا کومەلا ئەثیل یا دکەڤیتە ل سەر کاربۆنی 3 ، بڤی ڕەنگی 3 –ئەثیل– **2** ، **4** ، **5** – سیانە مەثیل ئۆکتان

ئەم دشێین ئەورێکا بۆناڤ لێنا زنجیرێن ئەلکانێن لقدارێن سادە بکارئینین ب ڤی ڕەنگی کورت بکەین.

1. هایدرۆکاربۆنێ دایك ناڤ لێ بدە. زنجیرا کاربۆنی یا بەردەوام و درێژتر یا لقێن خودان زنجیرا ڕاست هەبیت دیاربکە. برگەیێ – ان (ane –) بۆ پێشگرێ دگونجیت بۆ هژمارا گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرێدا زێدەبکە.

کیمیا کارپێکری

ئەندازیارێ پەترۆلێ

ئەندازیارێن پەترۆلێ ڤەکۆلینێ ل سەر یەدەکا نەفتێ و گازێ دکەن وپاشی کاردکەن دگەل زانا و ئەندازیارێن دی ل سەر پێش ئێخستنا کردارێن ڤەکۆلان و بەرهەم ئینانێ.

هەروەسا بەرپرساتیا ئەندازیارێن پەترۆلێ کارێ پێش ئێخستنا تەکنیك و ڕێکێن پترکرنا برێن نەفتێ وگازێ کردارێن بەرهەم ئینانێ یە. وزێدەباری وێ ئەندازیارێن پترۆلێ شارەزایێن ئەندازیاری یێن بەرفرە وەردگریت (ل بوارێن، کیمیا، میکانیك، کارەبا) هەروەسا زانیاریێن سەرەکی ل زانستا کیمیا، جیولوجیا، فیزیا و بیرکاری یێدا دهێنە بجهـ ئینان، وژبەر کونەفت ژێدەرێ ئێکێ یە بۆ داهاتیێ نیشتمانی ل عیراقێ ئەڤجا پێشیێ ئەندازیارێ پەترۆلێ گرنگیەکا تایبەت وەردگریت، ئەوژی دەرفەتێ بۆهاولاتی ددەت کو کاربکەت دلقەکێ ژ لقێن گەشەپێدانا نیشتمانی دا.

2. ناڤێن كومەلێن ئەلكیل زێدەبكە. ئەڤان ناڤان زێدەبكە بەرامبەر ناڤێ هایدروكاربۆنی دایك ولدویف زنجیرا ئەلف وبێ یا ئینگلیزی. ولدەمێ هەبوونا لقدارەكێ پتر بۆ كومەلەكا ئەلكیلی ب خۆ، پێشگرا ژمارەیی دا دگونجیت بۆ ناڤی زێدەبكە، دووانە = 2 ، سێیانە = 3 ، چواری = 4 و هوسا. ڤان پێشگران زێدەبكە پشتی رێزبوونا ناڤا لدویڤ ئەلف وبێ ئینگلیزی.

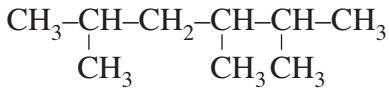
3. رەنووسا گەردیلا كاربۆنی ل هایدركاربۆنێ دایك. لدەمێ هەبوونائێك كومەلا ئەلكیلی یان پتر، گەردیلێن كاربۆنی ل زنجیرا بەردەوام رەنووس بكە، داكومەلێن ئەلكیلی بچویكترین رەنووس وەربگرن، ئەو رەنووسێن دبن بۆ ناڤی. و هەكەر دوو جهان ببینی هەلگرتنا كێمترین ژمارەبكەن، لێ ب دوو جۆرێن ئەلكیلێن جودا، رەنووسێ بچویكتر بدە وێ كومەلا بچویكتر یا ئێكێ دهێت ب ناڤێ. (ئەو كومەلا ئەلكیلە یا پێش دكەڤیت ب ناڤی لدویڤ ئەلفابێ ی).

4. رەنووسێن جهان دانە، رەنووسێن جهێن هەركومەلەكا ئەلكیل دانە پێش ناڤێ وێ كومەلێ.

5. داش و وێرگلێ دانە، داش بكاربینە بۆ ژێك جوداكرنا رەنووسێن جهان ژ ناڤان. وهەكەر ژئێك رەنووس پتر ل پێشیا ناڤی هاتە دیتن وێرگولێ، بكاربینە بۆ جوداكرنا رەنووسان ژئێك دوو.

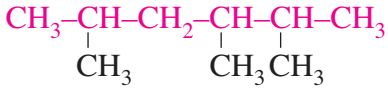
پرسیارا نموونەیی 1-10

ناڤێ ئەلكانێ دهێت بنڤیسە:



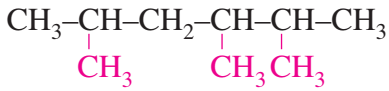
شیكار

1. ناڤێ هایدرۆكاربۆنا دایك دیار بكە:



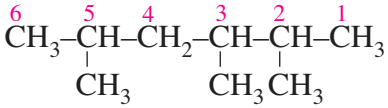
ژبەر كو زنجیرا بەردەوام یا درێژتر شەش گەردیلێن كاربۆنی ب خوڤە دگریت، ئەڤجا هایدروكاربۆنا دایك دبیتە هێكسان.

2. كومەلێن ئەلكیلێن بەندكری ب زنجیرێ دیاربكە وناڤی لێ بدە.



ئێك جارێ ب تنێ ژ ئەلكیلی كو ئێك گەردیلا كاربۆنی هەیە، ئەوژی كومەلا مەثیلە. ناڤێ (مەثیل) زێدەبكە بۆ پێشیا ناڤێ زنجیرا بەردەوام، پاشی پێشگرا «سێ یانی» دابنە، بۆ دیاركرنا هەبوونا سێ كومەلێن مەثیل.

3. گەردیلێن كاربۆنێ ل زنجیرا بەردەوام رەنووس بكە، كو كومەلێن ئەلكیلی رەنووسێن بچویكترین دبن وەربگرن.



4. کۆمەلێن مەثیل دکەڤنە سەر گەردیلێن کاربۆنێ ڕەنووسێن 2 ، 3 ، 5 ڕەنووسێن جهان بۆ کومەلێن ئەلکیل ب دانانا وێرگولێ، جودابکە، و ل پێشیا ناڤێ کومەلا ئەلکیلێ، و ڕەنووسان ب نیشانا داش ژ ناڤی جودا بکە.

2 ، 3 ، 5 سێیانە مەثیل هێکسان

ناڤێ دروست دبیتە

2 ، 3 ، 5 سێیانە مەثیل هکسان

پرسیارا نموونەیی 2-10

وێنی شێوگێ دروست کری یێ کورت بۆ 3- ئەثیل -4- مەثیل هکسان بکێشە.

شیکاری

1. ناڤێ هایدروکاربۆنێ دایك دیاربکە.

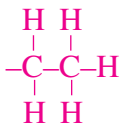
3- ئەثیل -4- مەثیل **هێکسان**

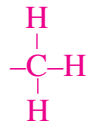
هایدرۆکاربۆنێ دایك، هێکسانە، ئانکو شەش گەردیلێن کاربۆنی دزنجیرێدا هەنە. گەردیلێن کاربۆنی وێنە بکە و ڕەنووس بکە.

2. کۆمەلێن ئەلکیلی دیاربکە، پاشی هژمارا گەردیلێن کاربۆنی د کومەلێن ئەلکیلی دا دیاربکە.

3- ئەثیل -4- مەثیل **هێکسان**

ئەڤجا کومەلا مەثیلی گەردیلە کاربۆنی هەیە وکومەلا ئەثیلی دوو گەردیلێن کاربۆنی هەنە.

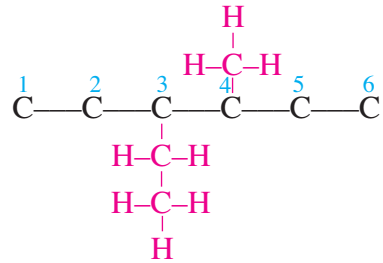




3. ڕەنووسێ جهێ هەرئێك ژ ئەثیلی و مەثیلی دیار بکە.

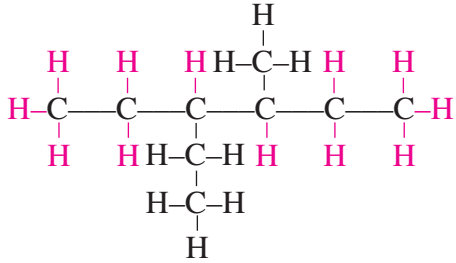
3- ئەثیل -4- مەثیل **هێکسان**

وێنێ کومەلێن ئەلکیلی ل سەر هایدرۆکاربۆنێ دایك ل جهێن دروست بکێشە.

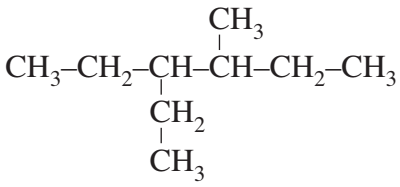


4. هژمارا گەردیلێن هایدرۆجینی یێن دروست زێدەبکە، کو هەر گەردیلەکا کاربۆنی چوار بەندێن تاك هەبن.

ئەڤجا شێوگێ دروست کریێ تەمام ونەیێ کورت کری وەکی ل خارێ دبیت.

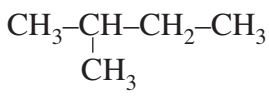


5. بۆ وێنەکرنا شێوگێ دروست کریێ کورت کری، بەندان دیاربکە، ب تنێ دناڤبەرا گەردیلێن کاربۆنی دا، وەکی دهێت.



ڕاهێنانێن کارپێکری

1. ناڤێ گەردا دهێت بنڤیسە:

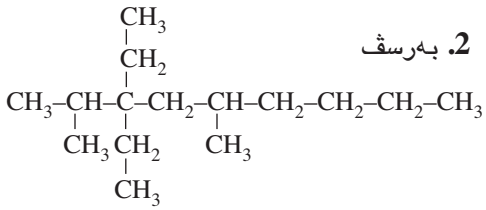


بەرسڤ

1. 2 –مەثیل بیوتان

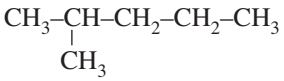
2. شێوگێ دروست کریێ کورت وێنەبکە بۆ 3 ، 3- دوانە ئەثیل -2 ، 5- دوانە مەثیل نۆنان.

2. بەرسڤ

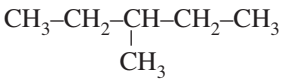


3. شێوگێ دروست کریێ کورت بۆ هەردوو ئایزومەرێن پێکهاتنێ یا مەثیل پێنتان وێنەبکە ، پاشی ناڤی دانە سەر هەردوو ئایزومەران.

3. بەرسڤ



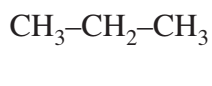
2- مەثیل پێنتان



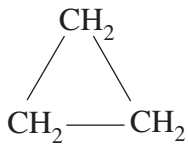
3- مەثیل پێنتان

ناڤ لێنانا ئەلکانێن ئەلقەیی (خەلەکی)

ل ناڤ لێنانا ئەلکانێن ئەلقەیێ ساناهی، ئەلکانێن ئەلقەیی ب خۆ دبنە هایدرۆکاربۆنێن دایك، دبێژنە ئەلکانێن ئەلقەیی ب زێدەکرنا «ئەلقە» cilcyc بۆ ناڤێ ئەلکانێ زنجیرا ڕاست، دگەل هژمارا هایدروکاربۆنان ب خۆ.



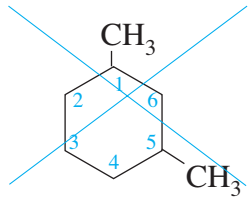
پرۆپان



پرۆپانێ ئەلقەیی

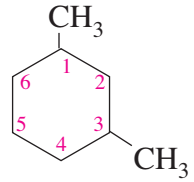
و هەکەر ئێك کومەلا ئەلکیلی هاتە دیتن بەندکریە یە ب ئەلقێ ڤە، ڕەنووسێ جهی پێدڤی ناکەت، لێ هەکەر ژ ئێك کومەلاّ ئەلکیلی پتر بەندکری ب ئەلقێ ڤەهاتەدیتن، ئەڤجا گەردیلێن کاربۆنی د ئەلقێدا ڕەنووس کەین، بۆ دانا بچویکترین ڕەنووسێ دبیت بۆ کومەلێن ئەلکیلی، ئەڤە، ئانکو ئێك ژ کومەلێن ئەلکیلی هەردەم دمینیت ل جهێ

شێوێ 12-10 شەما پارافینێ ئەوا بۆ شەمالکێن ڕۆناهی کرنێ بکاردهێت، ئەلکانێن ڕەقن، و گەردێن شەما پارافینێ ٢٦ تا ٣٠ گەردیلێن کاربۆنێ هەنە



1 ، 5- دوانە مەثیل هێکسانێ ئەلقەیی

نەك



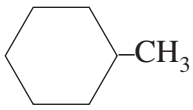
1 ، 3- دوانە مەثیل هێکسانێ ئەلقەیی

دشێین ڕێسا ناڤ لێنانا ئەلکانێن ئەلقەیی (خەلەکی) کورت بکەین وەکی ل خارێ:

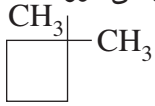
ناڤ لێنانا ئەلکانێن ئەلقەیی.

1. **ناڤ لێنانا هایدروکاربۆنێ دایك**، هژمارتنا کەردیلێن کاربۆنی دئەلقێدا بکە، وپەیڤا (ئەلقە) (Cyclo) بۆ ناڤێ ئەلکانێ زنجیرا ڕاست زێدەبکە.
2. **ناڤێن کۆمەلێن ئەلکین زێدەبکە.**
3. **گەردیلێن کاربۆنی ل هایدروکاربۆنێ دایك ڕەنووس بکە.** هەکەر دوو کومەلێن ئەلکیلی هاتنە دیتن بەندکری ب ئەلقێ ڤە، ڕەنووسێ 1 دهێتە دانان بۆ جهێ کومەلا ئەلکیلی یا بەری (ئێکێ) دهێت، لدویڤ ئەلف وبێ یا ئینگلیزی، پاشی ڕەنووس کرنێ ب وی ئاراستەی بکە بۆ کومەلا ئەلکیل یا دووێ بچویکترین ڕەنووسێ بدێ کو چێدبیت. و هەکەر چەند کۆمەلێن ئەلکیلی هاتنە دیتن بەندکری ب ئەلقێ ڤە، ڕەنووس گرتنا گەردیلێن کاربۆنی د ئەلقێدا بکە، ب دانانا بچویکترین ڕەنووسێ چێدبیت بۆ کۆمەلا ئەلکیل.
4. **ڕەنووسێن جهان دانە.**
5. **داش و بۆرێ (فایزێ) دانە.**

ل خارێ دوو نموونێن ل سەر ئەلکانێن ئەلقەیی ب شێوەکی دروست ناڤ لێ هاتینە دان.



مەثیل هێکسانێ ئەلقەیی



1 ، 1- دوانە مەثیل بیوتانێ ئەلقەیی

ساخلەتێن ئەلکان وبکارئینانێن وان

سەحکە خشتێ 10-5 پاشی هەول بدە بگەهی یە پەیوەندیا دناڤبەرا بارستێ گەردێ یێ ئەلکانان و ساخلەتێن فیزیایێن وان.

ساخلەتێن فیزیایی یا ئەلکانات دکەڤیتە سەر بارستێ وێ یێ گەردی. ئەڤجا هەر چەند بارستێ گەردی کێم ببیت، ئەلکان ل بارێ گازێدا هەیە، وەکی ل هەرچوار ئاوێتێن ئێکێدا، یا دهێتە هژمارتن پێکهێنەرێن سەرکی بۆ گازا سروشتی، وئەڤە دزڤریت بۆ لاوازیا هێزا پەرت بوونا لەندەن دناڤ گەردێن وێ دا. وهێزا پەرت بوونا لەندەن زۆردبیت ب زێدەبوونا بارستێ گەردیێ. و ئەڤ چەندە وێ ڕوون دکەت هەبوونا ئەلکانێن 5-10 گەردیلێن کاربۆنی هەبن ل بارێ شلیدان، وەکی ل گازولین وکیروسین. هندی ژوێ چەندێ زێدەبن، ل بارێ ڕەقیدان وەکی شەما پارافین ل شێوێ 10-12 دیارکری. هەروەسا بلندبوونا پلا کەلینا ئەلکانان دزڤریت بۆ بارستێ گەریێ هەرچەند زێدەببیت، هێزا پەرت بوونا لەندەن زێدەدبیت ب زۆربوونا باراستێ گەردیێ. هەروەسا ب زێدەبوونا لقان ل ئەلکانیدا پلا کەلینا وان کێم دبیت ژبەر کو زێدەبوونا لقان ڕووبەری ڕویێ گەردێ کێمتر لێ دکەت، و هێزا پەرت بوونا لەندەن کێم دکەت. ونموونە بۆوێ چەندێ: پلا کەلینا پێنتانێ 36.1°C ل دەمێ کو پلاکەلینا 2- مەثیل بیوتانی 27.9°C و پلا کەلینا 2 ، 2- دوانە مەثیل پرۆپانی 9.45°C .

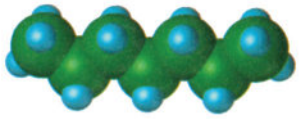
شێوێ 13-10 وێنێ پالێوگەها نەفتێ

خشتێ 5-10 ساخلەتێن ئەلکانێن زنجیرا ڕاست

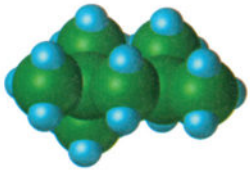
شێوگی گەردی	ناڤ لدویڤ IUPAC	پلاکە لینێ (°C)	باریّ ماددەی ل پلاگەرما ژووریّ دا
CH_4	میثان	-164	گازە
C_2H_6	ئیثان	-88.6	
C_3H_8	پرۆپان	-42.1	
C_4H_{10}	بیوتان	-0.5	
C_5H_{12}	پێنتان	36.1	شلە
C_8H_{18}	ئۆکتان	125.7	
$C_{10}H_{22}$	دێکان	174.1	
$C_{17}H_{36}$	هێپتادێکان	301.8	ڕەق
$C_{20}H_{42}$	ئیکوسان	343	

ژ گرنگترین بکارئینانێن ئەلکانان یێن بەربەلاف دژیانێ دا ئەڤە وەکی سووتەمەنیێ بکاردێت چ گازا سروشتی **natural gas** یا دهێتە نیاسین کۆ سووتەمەنیێ بەردینی یە، ژ بنەڕەت پێك دهێت ژ هایدروکاربۆنێن ئێك گەردیلە هەتا چوار گەردیلێن کاربۆنی د پێکهاتنێ داهەنە، یان ژی پەترۆل **petroleum**، وئەو تێکەلەکێ ئالوزێ هایدروکاربونێن جۆراوجۆر وجودا دپێکهاتنێدایە. و پەترول دهێتە هژمارتن ژێدەرێ ئێکێ یە بۆ داهاتیێ. نشتیمانی ل وەلاتێ عیراقێ. ول شێوێ 10-13 وێنێ پالێوگەهەکا (پارزینگەهەکا) نەفتێ دیارددکەت.

ئێك ژوان نیشانان کوبەلگەنە ل سەر باشیا سووتەمەنیێ دهێتە نیاسین ب ژمارا ئۆکتانی **octane rating** ئەوا دهێتە هژمارتن پیڤەرێ چاکیا سووتنا سووتەمەنیێ وساخلەتێن تەقە تەقێ یە تێدا. پڤەرێ هژمارا ئۆکتانی پشت دبەستین ل سەر تێکەلێ پێك دهێت 2 ، 2 ، 4- سێ یانە مەثیل پێنتان یان دهێتە نیاسین ب ئایزوئۆکتان isooc-tane وئەو ئەلکانەکێ گەلەك لقارە وهێپتان ئەلکانەکێ زنجیرا ڕاستە. وژبەر ساناهی سووتنا ئایزوئۆکتانی و خرە خرەکا کێم د بزوێنەریدا (محرك) ڕوویدەت، ژمارا ئۆکتانی 100 پێ هاتە دان. لێ هێپتانێ ژمارا ئۆکتانی 0 پێ هاتە دان، کو خرەخرەکا بلند لدەمێ سووتنێ دا ڕوویدەت و ب زێدەکرنا ئەلکانێن لقدار د سووتەمەنیێ دا ژمارا ئۆکتانێ وێ بلنددبیت، وبڤێ چەندێ چاکیا وێ زێدەدبیت. و ل شێوێ 10-14 ژمارا ئۆکتانی ل سەر پەمپا (پالدەرێ) سووتەمەنیا گازولینێ ل ئێك ژ پانزینخانا سنێ دیارددبیت.



هێپتان



2 ، 2 ، 4- سێ یانە مەثیل پێنتان

شێوێ 14-10 پیڤەرێ ژمارا ئۆکتانی پشت دبەستیت ل سەر ژمارا 100 تایبەتە بە 2 ، 2 ، 4- سێ یانە مەثیل پێنتان، ژمارە تایبەت ب هێپتانی، بەراوورديا دناڤبەرا شێوێن گەردیێن هەردوو ماددان بکە.

پێداچوونا پشکا 3-10

1. ساخلەتێ پێکهاتنێ یێ سەرەکی بۆ ئەلکانان چی یە؟
2. هەمی شێوگێن پێکهاتنێ یێن کورت بۆ C_5H_{12} نیشان ددەت وێنە بکە؟
3. ناڤی لدویڤ سیستەمێ IUPAC بۆ هەر ئاوێتەکی شێوگێ وێ دیار ل کەرتێ 2 .
4. ساخلەت و بکارئینانا هندك ئەلکانان پێکڤە گرێدە.
5. شێوگێن پێکهاتنێ یێن کورت بۆڤان وێنەبکە:

2- ئەثیل -3- مەثیل پێنتان و 1- مەثیل -3- پروبیل پێنتانا ئەلقەیی.

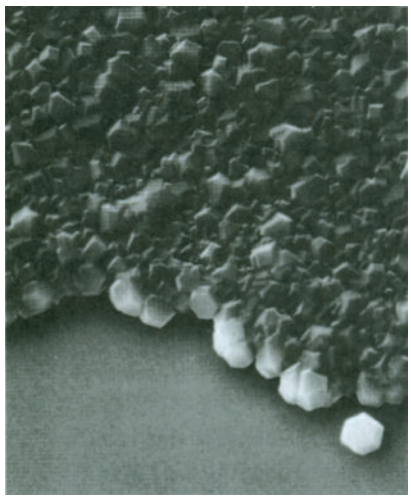
هزرا ڕەخنەگر

6. **بجھ ئینانا تێگەهان**: ئایزۆمەرێن پێکهاتنێ، ئەو ئاوێتە نە کو د شێوگێن گەردیێ دا وەکهەڤن، ولێ شێوگێن پێکڤەگرێدانا گەردیلان دا دجودانە، کیشێ ژڤان ئاوێتێن دهێن ئایزومەرێن پێکهاتی نیشان ددەت: پێنتان، پینتانێ ئەلقەیی، 2- مەثیل پێنتان، مەثیل بیوتانێ ئەلقەیی، هێکسان.

ئەلماسێ دەستکرد

ئەلماس لدویف داخوازیێ؟ چێدبیت چینەکا تەنك یا دەرقە ژ ئەلماسی ب تەمامی یا جوان نابیت، لێ چەندین ساخلەتین ب مفا بۆ پیشەسازیێ مشەدکەت. وچەندین رێکێن سەرکەفتی و ئەرزان بۆ ڕووپوش کرنا ب ئەلماسی پێشکەفتن وهەکەر سەرکەفتنا ڤان تەکنیکان مشبوون ئەڤجا ڕووپۆش کرن ب ئەلماسی کاری دکەتە سەر رێکا دروست کرنا دەزگەھ و ئامان. وتەنکێن ئەلەمنیومی، وچەندێن مادیێن دی. مامۆستا جیمس ئەدایر هاریکاریێ ماددەزانی یە ل زانکویا فلوریدا دبێژین هندی «ئەلماسێ سروشتی یە» پێك دهێت ژ ئەنجامێ بەرکەفتنا کاربۆنی ل ژێر پلا گەرم و پەستانێن گەلەك بلند. وژبەر کو کردارەکا سروشتی یە ئەڤجا ئەو ملیونەها سالان ڤەدکێشیت بۆ پێك ئینانا ئەلماسی» لێ ئەم ئەلماسی ب دەمێ دووخولەکان دروست بکەین داخوازیا ڤێ رێکی ئەو پێکڤە نیساندنا هویرکێن گەلەك بچویك ژ ئەلماسی ل سەر چەندین روی یان پاشی هەلما کیمیاییا نیشتووی بکاردهێت بۆ نیشتنا ئەلماسێ زێدە تر ل سەرڤان دندکێن سەرەکی. د کردارا نیشتنا هەلما کیمیایی دا دندکێن ئەلماسی ئەوێن پێدڤی یە بێتە ڕووپۆش کرن دهێنە دانان و دناف ژووروکا ئەوژی میثان و گازێن دی ئەڤ گازە دکەڤنە بەرتیشکا مایکرۆیی و دشکێنن بۆ هایدروجین وکاربۆنی ببلورێن ئەلماسی دەست ب گەشێ دکەن ل دەما گەردیلێن کاربۆنی پێچانا بلۆرێن دندکێن ئەلماسی دکەن.و ئەڤە رێکەکادی یە بۆ ڕووپۆش کرنێ ب ئەلماسی، زانایێ ماددان براڤن مستری ڤەدیت بوو. ئەڤەژی ب کارئینانا لێزەری بۆ سکان کرنا وی تەنێ دڤێت ڕووپۆش بکەین، وزا لێزەرێ دبیتە ئەگەرێ شکاندنا CO_2 (ژێدەرێ سیستەمێ گازێ) بۆ گەردیلێن کاربۆن و ئوکسجین و هەلماندنا ڕویێ وی تەنی وپێك ئینانا پلازمەکا ئێکجار زۆردگەرم . پلازما دەورو بەرەکی پەیدادکەت بۆ بەند بوونا گەردیلێن کاربۆنی ب شێوێ بۆیاغەکا ئەلماسێ بلۆری.

و ژگرنگترین بەرهنگاریێن دهێنە پێش بۆیاغکرنێ ب ئەلماسێ پیشەسازی، پشت ڕاستبوونەکا کاربۆن دهێتە بلوراندن ب شێوەکی دروست بۆ پێك ئینانا ئەلماسی و نەبوو گرافیت. ئەڤجا



ئەم وێنەیە، کە بە وردبینی ئەلەکترۆنی گیراوە، ئەلماسی دەستکردە بەرێگەی نیشاندنی هەلمی کیمیایی.

گرافیت بێ مفایە بۆ کارێ چەورکرنێ و سەرێن پێنڤیسێن قورقوشمی لێ نەب ڕەقاتیا ئەلماسی یە هندی دووریا دناڤبەرا گەردیلێن کاربۆنی یە ل پێکهاتا گەردیا بلوریا گرافیتی ژێك دویرن و دڤێت رێکەك هەبیت پەستانێ بکەتە سەر ڤان دووریان بۆ پێك ئینانا بلۆرێن یۆپێك ئینانا بلۆرێن ئەلماسێ هەشت ڕویێ پەستان کری. ئەلماس دهێنە هژمارتن ژ ڕەقترین ماددێن مرۆڤی دیتین (نیاسین). ژبەر وێ بۆیاغکرن کرنا ب ئەلماسی یا گرنگە، تایبەتی بۆ پیشەسازیا ئامێرو کەل و پەلان، و ڕوویێن کاری، زێدەباری بجھ ئینانێن دی پێدڤی یە ڕوویێن ڕەق هەبن بۆ مشەکرنا بەرگریێ. هەروەسا ئەلماسی بلنترین شیانا گەهاندنا گەرمیا بەرنیاس دناڤ ماددان هەیە. ئەڤە ئانکو ئەوگەرمێ ب شێوەکێ گەلەك چالاك ڤەدگوهێزیت. گومان تێدانینە کۆ تەنەڤێت چایەکێ دناڤ کو پەکێ ڕووپۆشکری ب ئەلماسی ڤە خۆی، چونکی کوپ بلەز دێ گەرم بیت ولێڤێن تەدێ سوژن. ژلایەکی دی ڤە ژ بەرگەهاندا بلندا ئەلماسی یا گەرمێ وەلێ دکەت گەلەك یا ب مفا بیت د تەنکێن سلیکونی یێ تایبەت ب کومپیوتەرێ ڤە. و ل دۆر ماددێن ئەلکترۆنێن هویر، ئەودایر دبێژیت: هندی کارکرنە دگەل گەرماتیا ژ سورێن کارەبێ دهێت کارەکێ گەلەك گرنگە. ئەڤجا هەکەر گەرمی دناڤ سورا سلیکونی دا کەلەکبوو (کەفتە سەرئێك). دێ تواندنا سلیکونی کەت ویاباش نابیت بۆ کارێ کومپیوتەری. ئەلماس دشێت گەرمێ ژ تەنکێن سلیکونی ڤەکێشیت و وەل سورا کارەبێ بکەت کێمترین گەرمی بیت. ئەڤجا هەکە نەهێلیت تەنکا کومپیوتەرێ گەلەك گەرم بیت، شیاناوێ ل سەرکارکرنێ دێ بلەزتر بیت،و ژ بەرڤێ تەنکێت ب لەزکاردکەن دێ پێشەنگ بن بۆ تەڤیەکی تازە یێ کومپیوتەرێن شیانێن بلندهەبن.

چەند پرسار:

1. گرنگترین ساخلەتێن ئەلماسی یێ ب مفا د پێشەسازییدا چنە؟

پشکا 4-10

هایدرۆکاربۆنێن ناتێر

نیشاندەرێن بجهئینانێ

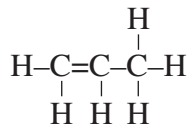
- شێوگێن پێکهاتی یا ئەلکینی و ئەلکاینی، وهایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی ژێك جودا دکەت.
- هایدرۆکاربۆنێن نەتێر ناڤ لێ دنیت و شێوگێ پێکهاتیێ وان دنڤیسیت.
- چەوا شێوگێن پێکهاتی بۆ هایدروکاربوناتێ نەتێر کاردکەنە سەرساخلەت وبکارئینانێن وان ڕوون دکەت.

ئەو هایدرۆکاربۆنێن برا پتر ژ هایدروجینی نەبن دهێتە نیاسین ب هایدرۆکاربۆنێن نەتێر، **هایدرۆکاربۆنێن نەتێر unsaturated hydrocarbons** ئەو هایدروکاربۆنن کوهەمی گەردیلێن کاربۆنی تێدا چواربەندێن هاوبەشێن تاك نینن.

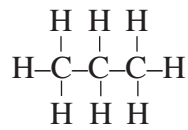
ئەلکین

ئەلکین، **alkenes**، ئەو هایدرۆکاربۆنەیێ بەندێن هاوبەشێن دووانی هەنە. و ل خشتێ 6-10 چەند نموونە ل سەر ئەلکینی. ئەو دهێتە تێبینی کرن د ئەلکینی دا، ژ بەرکو بەندەکا دووانی هەیە ئەڤجا ئاوێتی ژ هەمیا ساناهی تر ئیثینە، ئەوێ دووگەردیلێن کاربۆنی هەنە.

هندی گەردیلێن کاربۆنێ ب بەندادووانی بەندکری نەشێت بەندببیت ب هژمارا گەردیلان وەکی وێ هژمارا گەردیلێن کاربۆنێ خودان بەندێن تاك ب تنێ بەندببیت. ئەڤجا ئەوئەلکینێ خودان ئێك بەندا جووت، دێ دووگەردیلێن هایدروجینی کێمترێن ژئەلکانێ بەرامبەر وی هەبن.



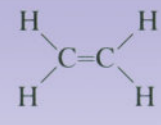
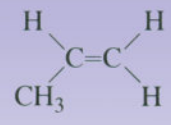
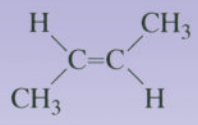
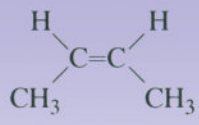
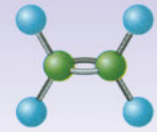
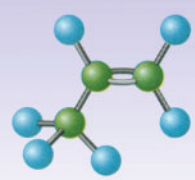
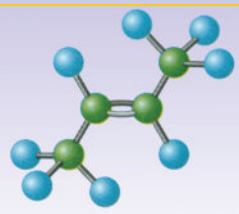
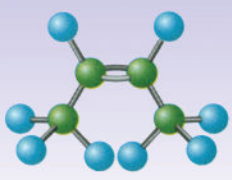
پرۆپین C_3H_6



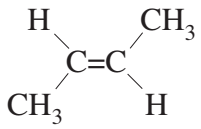
پرۆپان C_3H_8

ژبەر قێ شێوگێ گشتی بۆ ئەلکینێن نەئەلقەیی خودان ئێك بەندا جووت C_nH_{2n} ە.

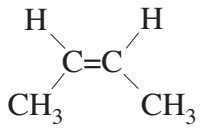
خشتێ 6-10 شێوگێ پێکهاتی بۆ ئەلکینان

	ئیثین	پرۆپین	د -2- بیتوین	ل -2- بیتوین
شێوگێ پێکهاتی				
نموونێن تەپك ودارکان				

ژبەرکو ئەلکینی ئێك بەندێ دووانی هەیە، ئەڤجا دێ ئایزومەرێن ئەندازەیی هەبن، وەکی یا دیار ل نموونێ دهێت.



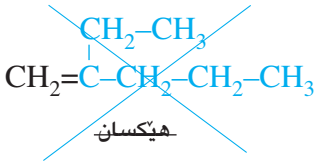
ب -2- بیوتین



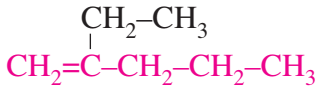
ل -2- بیوتین

ناڤ لێنا ئەلکینان:

رێسایێن بکاردهێن بۆ ناڤ لێنانا ئەلکینێن ساناهی وەکهەڤی رێسایێن بکاردهێن بۆ ناڤ لێنانا ئەلکانان. هایدرۆکاربۆنێ دایك ئەو زنجیرا بەردەوام یا درێژترە بۆ گەردیلێن کاربۆنی یا بەندا دووانی هەبیت.

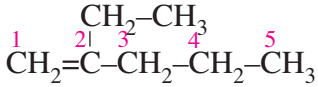


هێکسان



پێنتین

گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرێدا دهێنە ڕەنووس کرن، ب شێوەکی کو گەردیلا کاربۆنی ل بەندا دووانیدا ڕەنووسێ کێمتر وەربگریت. و ئەو ڕەنووسێ نیشانا جهێ بەندا دووانی ددەت، دهێتە دانان بەری ناڤێ زنجیرا هایدرۆکاربۆنی وب داشێ (–) جودا دبیت.



1- پێنتین

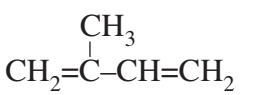
پاشی وێ ڕەنووسا جهێ کۆمەلا ئەلکیلی و ناڤێ وی دانە بەرامبەر ڕەنووسێ جهێ بەندا دووانی. ئەڤێ کۆمەلا ئەلکیلێ دوو گەردیلێن کاربۆنی هەنە، ئەڤجا ئەو کومەلا ئەثیلە، و ئەو دکەڤیتە ل سەر گەردیلا کاربۆنێ دووێ ژ زنجیرا هایدروکاربۆنێ دایك.

2- **ئەثیل** -1- پێنتین

و ناڤێ گەردی دبیتە 2- ئەثیل -1- پێنتین و هەکەر ژ ئێك بەندا دووانی پتر هەبیت، برگەدهێتە گوهورین بۆ دیارکرنا هژمارا بەندێن دووانی، – دایین (-adiene) = 2 ، – ترایین (-atriene) = 3 و هەروەسا.

1،4- پێنتادایین

و هەکەر ڕەنووسکرنا هەردوو لایان ببیتە ڕەنووسەکێ وەکهەڤ بۆ جهێ بەندا دووانی د ئەلکینێ خودان هەردوو بەندێن دووانی، زنجیرە دهێتە ڕەنووس کرن ژوی سەرێ نێزیك بۆ کۆمەلا ئەلکیلێ یا ئێکەم.



2- مەثیل -1،3- بیوتادایین

دشێین ڕێکا ناڤ لێنانا ئەلکینان بڤێ ڕێکا دهێت کورت بکەین.

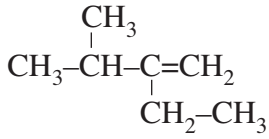
ناڤ ینانا ئەلکینان

ڕێسایێن ناڤ لێنانا ئەلکانان ل هەردوو لاپەڕێن 280-281 بکاربینە ژ بلی ئەڤێن دهێن:

1. **هایدرۆکاربۆنی دایك ناڤ لێ بدە**، جهێ زنجیرا بەردەوام یا درێژترا بەندەکا دووانی یا پترهەبیت دیاربکە. و هەکەر ئێك بەندا دووانی هەبیت، برگا–ین (–ene) بۆ پێشگرێ دگونجیت بۆ هژمارا گەردیلێن کاربۆنی دزنجیرەیدا زێدەبکە. و هەکەر پتر ژئێك بەندا دووانی هەبیت. ئەلقەکێ بۆ پێشگرا جووت دبن بۆ هژمارا گەردیلێن کاربۆنی زێدەبکە، پاشی برگا دگونجیت بۆ دیارکرنا هژمارا بەندێن دووانی، بۆ نموونە – دایین (-adiene) = 2 ، – ترایین (-atriene) = 3 ، و هەروەسا.
2. **ناڤێن کومەلێن ئەلکیلی زێدەبکە.**
3. **گەردیلێن کاربۆنی ل هایدروکاربۆنی دایك ڕەنووس بکە**، گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرا ڕەنووس بکە ب شێوەکی کو گەردیلا کاربۆنێ ئێکەم ل بەندا دووانی یا نێزیك بۆ سەرێ زنجیرێ بچویکترین ڕەنووس وەربگریت. وهەکەر ڕەنووس کرن ژ هەردوو لایێن سەرێ زنجیرێ، جهێن یەکسان بۆ هەردوو بەندێن دووانی بدەن، ل وی دەمی کردارا ڕەنووس کرنێ ژ سەرێ نێزیك بۆ کومەلا ئەلکیلێ ئێکەم بکە.
4. **ڕەنووسێ جهان دانە**، ڕەنووسێن جهێن بەندێن دووانی ئێکسەر بەری ناڤێ ئەلکینێ هایدروکاربۆنێ دایك دانە. ئێکسەر ڕەنووسێن جهێن کومەلێن ئەلکیل، بەری ناڤێ کومەلا ئەلکیلێ بەرامبەر دانە.
5. **نیشانێن داش (–) و بۆران (فاریزە) دانە.**

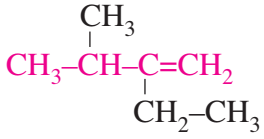
پرسیارا نموونەیی 3-10

ناڤ لێنانا ئەلکینێ دهێت بکە:



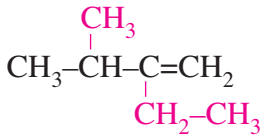
شیکار

1. ناڤێ هایدرۆکاربۆنێ دایك دیاربکە:



هایدرۆکاربۆنی دایك چوار گەردیلێن کاربۆنی وبەندەکا دووانی هەیە، ئەڤجا ناڤێ وی دبیتە بیوتین.

2. کۆمەلێن ئەلکیل دیاربکە و ناڤی لێ بدە:

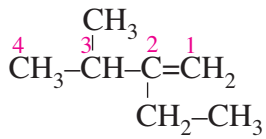


هەردووکومەلێن ئەلکیل ئەو ئەثیل و مەثیلە

ناڤێ هەردوو کومەلێن ئەلکیل دانە بەرامبەر ناڤێ لدویف ئەلف وبێ یا ئینگلیزی.

ئەثیل مەثیل بیوتین **ethyl methyl** butene

3. زنجیرا گەردیلێن کاربۆنی دەنووس بکە، داجەێ بەندا دووانی ڕەنووسێ بچویکتر وەربگریت.



3. ڕەنووسێ جهێ بەندا دووانی دانە بەرامبەر بیوتین. ڕەنووسێ جهێ هەر ئێك ژ هەردوو کومەلێن ئەلکیل بەرامبەر هەر کومەلەکێ ژ وان دانە. ڕەنووسان ژ ناڤان ب داشێ (–) جودابکە.

گەردیلا کاربۆنێ ئێکەم ل بەندا دووانی ب ڕەنووسێ 1 بکە.

هەردوو کۆمەڵێن ئەثیل دکەڤنە ل سەر گەردیلاکاربۆنێ 2 .

کۆمەڵێن مەثیل دکەڤنە ل سەر گەردیلاکاربۆنێ 3 .

2- ئەثیل -**3**- مەثیل -**1**- بیوتین

ناڤێ دروست دبیتە 2- ئەثیل -3- مەثیل -1- بیوتین.

ڕاهێنانێن کارپێکری

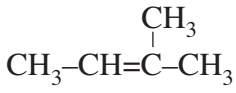
1. ناڤ لێنانا ئەلکینێن دهێن بکە:

$CH_3–CH_2–CH_2–CH=CH–CH_3$

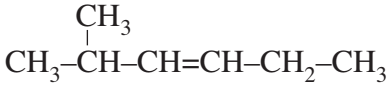
2. شێوگێ پێکهاتیێ کورت وێنە بکە بۆ 4- مەثیل -1 ، 3- پێنتادایین بنووسە.

3. ناڤ لێنانا ئەلکینێن دهێن بکە:

أ.



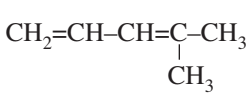
ب.



بەرسڤ

1. 2- هێکسین

2.



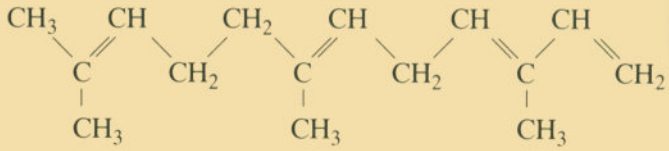
3. أ. 2- مەثیل 2- بیوتین

ب. 2- مەثیل -3- هێکسین

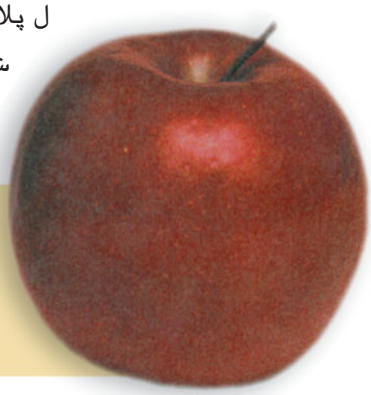
ساخلەتێن ئەلکینی و بکارئینانێن وێ:

شێوێ 10-15 هندی ئەلفا – فارنیسین، ئەڤە ئەلکینەکێ ڕەقە دوێ شەما سروشتیدا هەیە یا سێڤێ د پێچیت (تیڤل) ئەرێ

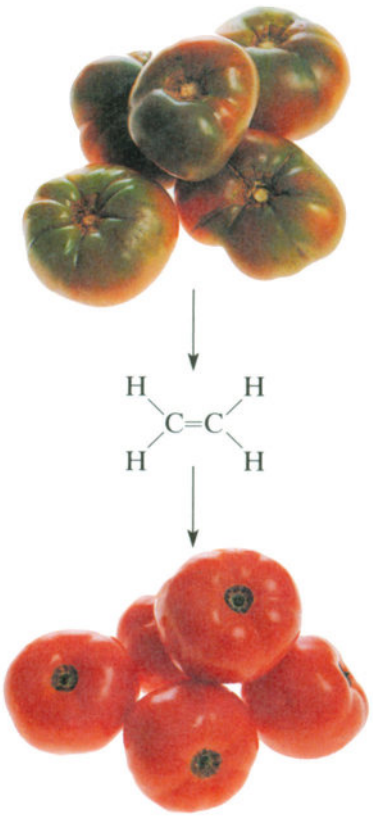
ئەلکین ماددێن نەجەمسەردان، و دساخلەتێن ویدا حەزا وەکهەڤیا ئەلکانی دیاردبیت ژ ڕوویێ پلا کەلینێ و بارێن فیزیاییدا، بۆ نموونە، ئەلفا – فارنیسین 15 گەردیلێن کاربۆنی C و 4 بەندێن دووانی هەنە، وەکی یا دیار دشێوێ 10-15 دا. و ئەڤ ئەلکینە ل پلاگەرما ژووریّ و ل ژێرپەستان کەشێ ئاساییدا ڕەقە. و ئەڤ مادە دناڤ شەما سروشتیێ سێڤێ دپێچیت (تیڤل) هەیە. وهندی ئیثینە ئەوێ دهێتە هژمارتن بچویکترین ئەلکین، ئەو گازە ویێ بەلاڤ ب ناڤێ ئەثیلینی.



ئەلفا – فارنیسین α-farnesene



ئەڤجا ئیثین، هایدرۆکاربۆنە، د بازرگانیدا ب بڕێن زۆر بەرهەم دهێن، ودهێتە بکارئینان ل دروست کرنا جورێن پلاستیکی وکهولێ بازرگانی. و ئیثین دهێتە هژمارتن وەك هورمونەکی ڕووەکیێ گرنگ دهاندانا گولدانێ و گەهشتنا فێقی دکەت وەکی ل شێوێ 10-16 دیار دبیت.



شێوێ 10-16 ئیثین، هۆرمۆنەکی ڕووەکی یە، هاندا پێ گەهشتنا بەرێ فێقی دکەت.

ئەلکاین

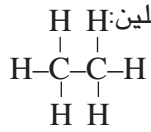
ئەلکاین alkynes ئەو هایدرۆکاربۆنێن بەندێن هاوبەشێن سێیانی هەنە. و وەکی ل بەندێن دووانی ل ئەلکینی دا، بەندێن سێیانی ل ئەلکاینێ پێدڤی یە ساناهی ترین ئەلکاین دوو گەردیلێن کاربۆنی بخۆڤە بگریت.

$$H–C\equiv C–H$$

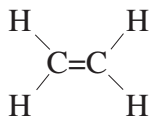
ئیثاین

هندی شێوگێ گشتیێ ئەلکاینی ئەڤەیە C_nH_{2n-2}.، ئەلکاین ب چوار گەردیلێن هایدروجینی ژ ئەلکانێ بەرامبەر کێمترە، و ب دوو کەردیلێن هایدروجینی ژ ئەلکینێ بەرامبەر کێمترە. وساناهی ترین ئەلکاین ئەو ئیثاینە هەروەسا ئەوێ دهێتە نیاسین

ب ئەستلین:



C_2H_6



C_2H_4

$H–C\equiv C–H$

C_2H_2

ناڤ لێنانا ئەلکاینی

ڕێکا ناڤ لێنا ئەلکاینی هەتارادەکێ زۆر وەکی ڕێکا ناڤ لێنانا ئەلکینی یە و جوداهیا ئێکانە ئەو دانانا برگێ – این (-yne) و ل جهێ برگێ – ین (-ene) د زنجیرا ئەلکینێ بەرامبەردا. ول ئەڤا دهێت لیستەك ب ڕێسایێن دهێنە بکارئینان بۆ ناڤ لێنانێ:

ناڤ لێنانا ئەلکاینی

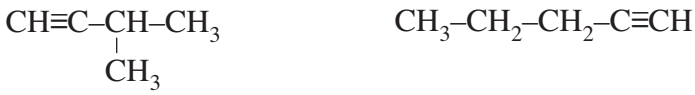
ڕێسا ناڤ لێنا ئەلکانان ل هەردوو لاپەرێن 280-281 بکاربینە ژبلی ئەڤێن ل خارێ دهێن.

1. **هایدرۆکاربۆنێ دایك ناڤ لێ بدە**، جهێ زنجیرا بەردەوام یا درێژترا بەندەکا سێیانی یا پتر هەبیت دیاربکە. هەکەر ئێك بەندا سێیانی هەبیت، برگا C – این (-yne) بۆ پێشگرا وەکهەڤی بۆ هژمارا گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرێدا زێدەبکە.
2. **ناڤێن کۆمەلێن ئەلکیل زێدەبکە.**
3. **گەردیلێن کاربۆنی ل هایدروکاربۆنی دایك ڕەنووس بکە، گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرا ڕەنووس بکە کو ب شێوەکی گەردیلا کاربۆنێ** ئێکەم ل بەندا سێیانی یا نێزیك بۆ سەرێ زنجیرێ بچویکترین ڕەنووس وەربگریت. هەکەر ڕەنووس کرن ژ هەردوو لایێن سەرێ زنجیرێ، جهێن یەکسان بۆ هەردوو بەندێن سێیانی بدەن، ل وی دەمی کردارا ڕەنووس کرنێ ژ سەرێ نێزیك بۆ کومەلا ئەلکیلێ ئێکەم بکە.
4. **ڕەنووسێن جهان دانە:** ڕەنووسێن جهێن بەندێن سێیانی ئێکسەر بەری ناڤێ ئەلکاینێ دایك دانە. ڕەنووسێن جهێن کۆمەلێن ئەلکیلی ئێکسەر، بەری ناڤێ کۆمەلا ئەلکیلێ بەرامبەر دانە.

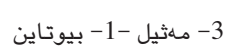
شێوێ 10-17 ئیثاین، ئەو سووتەمەنیا بکاردهێت ل گوریا ئوکسی–ئەستلینی یا پلا گەرماوێ دگەهیتە پتر ژ 3000°C و بۆ پێکڤە نیساندنا کانزایان بکاردهێت.

5. داش (–) و بۆرا 6 دانە.

ئەڤە دوو نموونەن یا دوو ناڤێن دروست ژ ناڤێن ئەلکاینان



1- پێنتاین



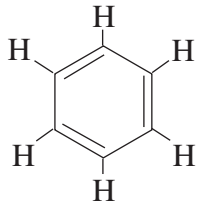
3- مەثیل -1- بیوتاین

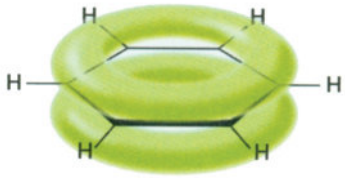
ساخلەتێن ئەلکاینی و بکارئینانێن وی.

ئەلکاین ماددێن ئەندامیێن نەجەمسەردارن، هەر ئەو حەزا ل پلا گەرمیێ و بارێن فیزیایی هەیە وەکی هایدروکاربۆنێن دی تر. بچویکترین ئەلکاینێ بەرنیاس ئەو ئیثاینە، و ئەوگازە. گوریا تێکەلێ وێ دگەل ئوکسجینێ پاك. گەرمەکا بلندژێ دهێت، دهێتە بکارئینان ل کردارێن پێکڤە نیساندنا کانزان، وەکی یا دیار ل شێوێ 10-17 ناڤ لێنا بەربەلاڤ بۆ ئیثاینی ئەو ئەستلینە. ودبێژنە وێ گوریا هەردوو گازێن ئەستلینی و ئوکسجینی بکاردئینن، گوریا ئوکسی ئەستلینی.

هایدرۆکاربۆنێن ئەرۆماتی (بهێن دار)

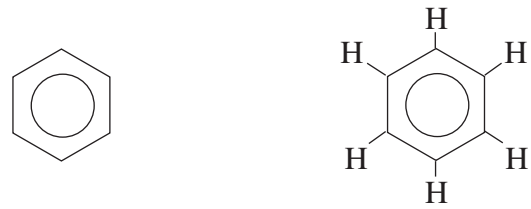
هایدرۆکاربۆنێن ئەرۆماتی (بهێن دار) aromatic hydrocarbons ئەو هایدرۆکاربۆنانێن ئێك ئەلقەیان پترێ شەش گەردیلێن کاربۆنی و ئەلیکترۆنێن نەجێگیر هەبن. بەنزین **benzene** ، ئەو هایدرۆکاربنێ ئەرۆماتیێ ئیکێ، شێوگێ گەردیێ بەنزینێ ئەو C_6H_6 ە، ئێك ژ شێوگێن پێکهاتیێ بەنزینێ ئەو ئەلقەیە ژ شەش گەردیلێن کاربۆنی و سێ بەندێن دووانێ یە.



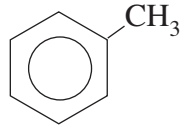


شێوێ 18-10 پێداچوونا خولگێن ئەلیکترونان ل بەنزینێدا تا خولگێن ئێکگرتی پێك بینن دەرفەتێ بدەنە ئەلیکترونێن نەجێگیر دابەلاڤبن ب شێوێ وەك هەڤ ب درێژیا هەمی ئەلقێ.

و دگەل وێ، ئەڤجا بەنزین ژ لایێ کیمیاییڤە رەفتارێ ناکەت وەکی رەفتارێ ئەلکینی. گەردا بەنزینی ب هەمی ڤە دکەڤتە دئێك ئاستیدا (رووی) وەکی یا دیار ل شێوێ 18-10 ، هەروەکی شێوگی پێکهاتیێ بەنزینێ دەرفەتێ ددەتە ئەلیکترۆنێن نەجێگیر کو بەلاڤ دبن دناڤ ئوربیتالێن p ، ب درێژیا هەمی ئەلقەیێ. ئەڤ هەردوو شێوگێن پێکهاتیێن دهێن دیاردکەن کو بەلاڤبوونا ئەلیکترۆنان ل شێوێ کورتکریێ چەپێ دا دەربرینێ ژ گەردیلێن هایدرۆجینێ بەندکری ب ئەلقا بەنزینێ ڤەناکەن.



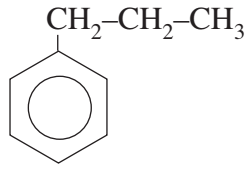
دشێن وەدانین کو هایدروکاربۆنێن ئەروماتی لێ وەرگرێن بەنزینێ دانین، و ژهەمیا ساناهی تر ئێك ئەلقا بەنزینێ هەیە، وەکی یادیار د نموونا دهێت دا:



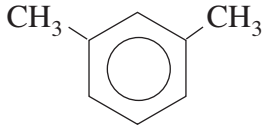
مەثیل بەنزین (تولوین)

ناڤ لێنانا هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی

ب ساناهی ترین هایدروکاربۆنێ ئەروماتی بەنزینە، و ل دەمێ کومەلەکا ئەلکیلی یا پتر ل جهێ گەردیلەکا هایدروجینێ دناڤدا دگریت، لێ وەردگرین بەنزینێ بدەست مەدکەڤیت. وناڤێن کومەلێن ئەلکیلی ل پێشیا پەیڤا بەنزینێ لدویڤ رێسایێن ناڤ لێنانا هایدروکاربۆنێن دی تر دهێتە دانان. هەروەکی بارێ ئەلکانێن ئەلقەیی، ئەڤجا ئەم پێدڤی نابین گەردیلێن کاربۆنی رەنووس بکەین د ئەلقێدا هەکەر ئێك کومەلا ئەلکیلی هەبیت، وهەکەر ژئێك کومەلا ئەلکیلی پتر هەبیت، گەردیلێن کاربۆنی رەنووس دکەین هەتاکو ئەڤ کومەلە هەمی بچویکترین رەنووسێ دگونجیت بدەنێ وەکی ل ڤان نموونێن دهێن: دشێین رێسا ناڤ لێنانا هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتیێن ساناهی وەکی ل خارێ کورت بکەین



پرۆپیل بەنزین



3،1- دوانە مەثیل بەنزین

ناڤ لێنا هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتیێن ساناهی

رێسا ناڤ لێنانا ئەلکانا ل هەردوو لاپەرێن 280-281 بکاربینە ژبلی ئەڤێت دهێن:

1. **هایدرۆکاربۆنێ دایك رەنووس بکە، ئەڤجا هایدرۆکاربۆنێ دایك ئەلقا بەنزینێ یە** (benzene).

2. **ناڤێن کومەلێن ئەلکیلی زێدەبکە.**

3. گەردیلێن کاربۆنی د هایدرۆکاربۆنێ دایك دا ڕەنووس بکە. هەگەر دوو کومەلێن ئەلکیلێ بەندکری ب ئەلقا بەنزینێ قە هەبوون. گەردیلێن کاربۆنی دئەلقێدا ڕەنووس، ڕەنووسی بۆ جهێ کومەلا ئەلکیلی ئێکێ (بەرایێ) دهێت بدانە، لدویف ڕێزبوونا ئەلف و بێیا ئینگلیزی. پاشی ڕەنووس بکەی ب وی لایێ کومەلا ئەلکیلێ دووێ ب بچویکترین ڕەنووسا دگونجیت وەربگریت. وەکەر چەند کومەلێن ئەلکیلێ بەندکری ب ئەلقا بەنزینێ قەهبن، گەردیلێن کاربۆنی د ئەلقێدا ڕەنووس بکە، هەتا هەمی کومەلێن ئەلکیلی بچویکترین ڕەنووسێ دگونجیت وەربگریت.

4. ڕەنووسێن جهان دانە.

5. داش (–) و بۆران (،) دانە.

پرسیارا نموونەیی 10-4

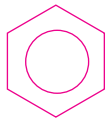
شێوگێ پێکهاتێ کورتکری بۆ 2،1- دوانە مەثیل بەنزین بکێشە:

شیکار

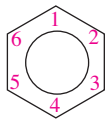
1. هایدرۆکاربۆنێ دایك دیاربکە.

2،1- دوانە مەثیل **بەنزین**.

2. ئەلقەیە بەنزینێ وێنە بکە.



3. گەردیلێن کاربۆنی دئەلقێدا ڕەنووس بکە



4. کومەلێن ئەلکیل دیاربکە

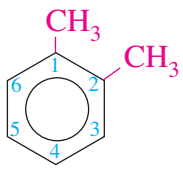
2،1- دوانە **مەثیل** بەنزین

دڤێ گەردێدا دوو کەمەلێن مەثیلی ب تنێ هەنە، پێشگرێ دووانی دانەسەرپەیڤا مەثیل، ئەڤە نیشانا دوو کومەلێن ڤی ئەلکیلی.

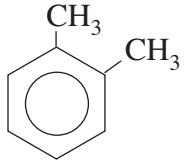
5. ڕەنووسێن جهێن کومەلێن ئەلکیل دیاربکە.

2،1- دوانە مەثیل بەنزین.

6. هەردوو کومەلێن مەثیل بەندبکە ب دوو گەردیلێن کاربۆنێ ڕەنووسێن 1 و 2 .

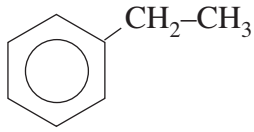


7. شێوگێ پێکهاتیێ دروست دبیته 1 ، 2- دوانه مەثیل بەنزین وەك ل خارێ.



راهێنانێن کارپێکری

1. ئاوێتی دهێت ناڤی بدێ

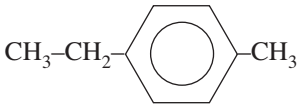


2. شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ 1- ئەثیل -4- مەثیل بەنزین.

بەرسڤ

1. ئەثیل بەنزین

2.



ساخلەتێن هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی و بکارئینانێن وێ ئەلقا بەنزینێ

ژ لایێ کیمیایی ڤە دهێتە دانان یا جێگیرە ب تەمامی. و دشێین ڤێ ساخلەتێ ڕوون بکەین دناڤبەرا تێگەهشتنا ئەلیکترونێن نەجێگیر. ژبەروێ چەندێ، هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی کێمتر دچالاکن ژئەلکین. وژبەر ڤێ جێگیریێ، بەنزین هاتە بکارئینان ژبەرێ ڤە وەك توێنەرەکێ نەجەمسەر دار. هەروەکی هایدرۆکاربۆنێن دی، بەنزین نەجەمسەر دارە و زۆرکێم دناڤ ئاڤێدا دتوێتەوە وەدیارە کو هەولا ژێ برنا وی ژلەشی ب تواندنا ئەلقاوی یە ب ڕێیا ئوکساندێ، گەردێن ژەهرین پەیدادبن. ژبەر وێ، بەنزین هاتە گوهۆرین وەك توێنەر ب مەثیل بەنزین (تولوین) ئەوێ ژەهراوی ژێ کێمترە.

پێداچوونا پشکا 10-4

1. ئەو جوداکرنێن دروستکریێ پێکهاتیێ بنەرت بۆ هەرئێك ژ ئەڤێن دهێن جودا دکەت بژمێرە:

أ. ئەلکین ب. ئەلکاین ج. هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی

2. وێنێ سێ شێوگێن پێکهاتیێ کورت کری دشێن بۆ C_4H_8 نیشان بدەن بکێشە.

3. ناڤێ IUPAC بۆ هەر ئاوێتەکی دبەرسڤاتە یا پرسیارا 2 دا هاتی بنڤیسە

4. وێنی شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ: 3،1- بیوتادایین، - 2 پێنتاین، و 1، 2- دوانە مەثیل بەنزین.

هزرا ڕەخنەگر

5. شیکارکرنا زانیاریان: شێوگێ پێکهاتیێ ئەلکان و ئەلکین و ئەلکاینەکی بنڤیسە کو هەرئێك ژ وان پێنج گەردیلێن کاربۆنی هەبن، بۆچی ئەڤ هایدروکاربۆنە ناهێنە دانان وەك ئایزومەر.

پوختێ بەندی

1-10

- کاربۆن، یێ گرنگە ژ بەرهەبوونا وی دهەمی ماددێن زیندی دا.
- .ئوربیتالێن دوورەگبوویێن گەرد یێن کاربۆنی دەرفەتا پێك ئینانا بەندێن هاوبەشێن تاك، ودوانی، وسێیانی دەن.
- کاربۆن ب چەندین شێوێن ڕەسەنێن ڕەق هەنە، وەکی ئەلماس و گرافیت، وفولیرین. وڤان شێوان شێوگێن پێکهاتی و ساخلەتێن جودا هەنە.

زاراڤ

ئەلماس diamond (260)　　گرافیت graphite (260)　　فولیرین fullerene (260)

2-10

- هەمی ئاوێتێن ئەندامی کاربۆنێ تێدا هەی. لێ هەمی ئاوێتێن کاربۆن تێدا نابنە ئاوێتێن ئەندامی.
- هژمارا ئاوێتێن ئەندامی یا بێ سنوورە وەك گرتن، ژبەر ساخلەتێن بەندبوونا گەردیلێن کاربۆنی. ئەڤجا شیانا وی یا جودا ل سەر بەندبوونا زنجیرەیێ، دەرفەتێ ددەتە گەردیلێن وێ دا بەندێنێ بکەت بۆپێك ئینانا زنجیرێن درێژیان ئەلقان. وشیانا کاربۆنی بو بەندبوونێ ب توخمێن دی، دەرفەتا ڕێزبوونێ ب توخمێن دی، دەرفەتا ڕێز بوونێن جودا یا گەردیلان، جورێن ئاوێتێن کاربۆنی دکەت.
- ئایزۆمەر ئەو ئاوێتە نەیێ هەرئەوشێوگێ گەردی هەین، لێ شێوگێ پێکهاتیێ دا دجودانە مفاژ شێوگێن پێکهاتی وەردگرین بو دیارکرنا جورێ بەندێ، ڕێزبوونا گەردیلان دگەردا ئەندامی دا و ئەوژی بۆ جوداکرنا ئایزومەران.
- ئایزومەرێن پێکهاتی ئەون یێ گەردیلە تێدا پێکڤە ب ڕێز بوونەکا جودا بەنددبن. وئایزومەرێن ئەندازەیی ئەون یێن هەر ئەو ڕێزبوونا بەندێنا گەردیلان هەیە، لێ ڕێزبوونا گەردیلان ب شێوەکێ جودا د بووشاییدا هەنە.

زاراڤ

ئاوێتێن ئەندامی　　هایدرۆکاربۆن hydrocarbons (264)　　ئایزۆمەرێن پێکهاتی

organic compounds (263)　　شێوگێ پێکهاتن structural formula (264)　　structural isomers (265)

پێکڤە بەستنا زنجیرەیی catenation (264)

3-10

- ل هایدرۆکاربۆنێن تێردا، هەر گەردیلەکا کاربۆنی چوار هاوبەشە بەندێن تاك هەنە. و ئەلکان ژ هایدرۆکاربۆنێن تێرن.
- ئاوێتێن ئەندامی لدویف سیستەمێ ئایوپاك (IUPAC) ناڤ لێ ددەین.
- ئەلکانی، ب تنێ بەندێن تاك هەنە. و ژبەر کو ئەلکانی بەندێن هاوبەشێن تاك وتێر هەنە ئاوێتێن نە دچالاکن. وسووتن دهێتە هژمارتن ژ کارلێکێن گرنگێن ئەلکانی.
- ساخلەتێن فیزیایی یێن ئەلکانی، وەکی پلاکەلینێ، دکەڤیتە سەر قەبارێ ئەلکانی و هژمارا لقێن تێدا.

زاراڤ

هایدرۆکاربۆن　　homologous series (268)　　پەترۆل petroleum (277)

saturated hydrocarbons (268)　　ئەلکانێن ئەلقەیی cycloalkanes (269)　　ژمارا ئوکتانی octane rating (277)

ئەلکان alkanes (268)　　کۆمەلێن ئەلکیل alkyl groups (270)

زنجیرا چوون یەك.　　گازا سروشتی natural gas (277)

4-10

- هەمی گەردیلێن کاربۆنی ل هایدرۆکاربۆنێن نەتیرنە بەند نابن ب چوادبەندێن هاوبەشێن تاك.ئەلکین و ئەلکاین و هایرۆکاربۆنێن ئەروماتی، ئەو هایدرۆکاربۆنێن نەتێرن.
- ئەلکینی بەندەکا کاربۆن–کاربۆن یا دووانی هەیە، ودبیت وان ئایزومەرێن هەبن، بچویکترین ئەلکین ئەو ئیثینە، وئەومادەدەکێ گرنگێ چاندن و پیشەسازیێ یە.
- ئەلکاینی بەندەکا کاربۆن–کاربۆن سێیانی هەیە.
- بەنزین و وەرگرێن وێ هایدروکاربۆنێن ئەروماتی نە. تێگەهێ ئەلیکترونێن نەجێگیر هاریکاریێ ل سەر جێگیریا ئەلقا بەنزینێ ددەت.

زاراف

هایدرۆکاربۆنێن نەتیر (279) unsaturated hydrocarbons

ئەلکین (279) alkenes

ئەلکاین (283) alkynes

هایدرۆکاربۆنێن ئاروماتی (284) aromatic hydrocarbons

بەنزین (284) benzene

هەلبژارتن ژ چەندان

1. کیش ژ ڤان ساخلەتێن دهێن بۆ ئەلماسی نەیادروستە؟

أ. گەینەرەکێ باشێ کارەبێ یە.

ب. گەینەرەکێ باشێ گەرمێ یە.

ج. چڕیا یەکا بلند هەیە.

د. پلا شل بووناوی یا بلندە..

2. کیش ژڤان هایدرۆکاربۆنێن دهێن دڤێت ببیتە ئەلکان؟

أ. C_2H_2 ج. C_7H_{12}

ب. C_5H_{10} د. $C_{14}H_{30}$

3. دبێژنە ئاویێتی C_8H_{18} :

أ. ئۆکتین ج. ئۆکتان

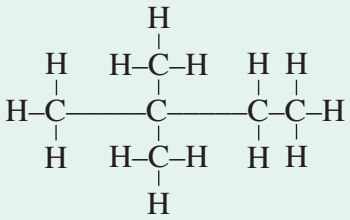
ب. ئۆکتاین د. پرۆپان

4. کیش ژڤان ئاویێتێن دهێن نابیت ئایزومەرێن جودا هەبن:

أ. C_7H_{16} ج. C_3H_8

ب. C_5H_{10} د. $C_6H_{12}O_6$

5. سەحکە ئەڤی شێوگێ پێکهاتیێ دهێت بدە.



ناڤێ دروست یێ ئەڤی ئاویێتەی ئەڤێ خوارێ یە:

أ. 2 ، 2- دوانە مەتیل بیوتان.

ب. 1 ، 1 ، 1- سێیانە مەتیل برۆپان.

ج. 2- ئەتیل -2 مەتیل پرۆپان

د. 3 ، 3- دوانە مەتیل بیوتان.

6. ئەوا پەیوەندی ب ئەلکانێن ئەلقەیی ڤە هەبیت، کیش ژڤان دەربرینێن دهێن نەیا دروستە:

أ. شێوگێ گەردیێ گشتیی بۆ ئەلکانێن ئەلقەیی (C_nH_{2n}).

ب. ئەلکانێن ئەلقەیی ئەو هایدرۆکاربونێن تێرنینن.

ج. گرنگترین کارلێکێن ئەلکانێن ئەلقەیی ئەو کارلێکا سووتنێ یە.

د. هایدرۆکاربونێن ئەلقەیی پێك دئینن.

پێداچوونا تێگەهان

7. ئاراستێ هەرچوار بەندێن هاوبەش و خولگێن sp^3 یا گەردیلا کاربۆنی چی یە؟

8. سێ شێوێن ڕەسەنێ کاربۆنی ناڤی لێ بدە و باسێ شێوگێ پێکهاتنا وێ بکە.

9. ساخلەتێن دیارکری یا گرنگترین بکارئینانێن پیشەسازی بۆ ئەلماسی چنە؟

10. چەوا بەندبوونا زنجیرەیی هاریکاریێ د جۆرێن ئاویێتێن ئەندامی دادکەت.

11. أ. هەکەر شێوگی پێکهاتیێ ئاویێتەکی دایەتە، ڤێجا ئەو زانیاریێن ژوێ بدەست تە دکەڤیت چنە؟

ب. چەوا بکارئینانا شێوگێ پێکهاتی دکێمیا ئەندامی داکەی.

12. مەبەستی چی یە ژ هەرئێك ژ ئەڤان: بەندبوونا زنجیرەیی، هایدرۆکاربۆن، ئایزومەرێن پێکهاتی، ئایزومەرێن ئەندازەیی. زنجیرا چوونیەك، ئەلکانێن ئەلقەیی.

13. ئەرێ چێدبیت ئەڤ هەردوو گەردە یا شێوگێن گەردییێن وان C_4H_{10} و $C_4H_{10}O$ کو ببنە دوو ئایزومەرێن پێکهاتییێ هەرئێك بۆ ئەوێ دی تر؟ بەرسڤا خۆ لێك بدە:

14. ئەڤێن دهێن لێك بدە:

أ. گرافێت کەهرەبێ دگەهینیت، لێ ئەلماس ناگەهینیت.

ب. گرافیت بکاردهێت ل کردارا چەورکرنێ.

ج. هەبوونا هەر چوار ئەلکانێن ئێکەم ل سروشتیدا ل بارێ گازیدانە.

د. گوهارتنا تولوینی ب بەنزینێ وەکی توێنەری.

هـ. ئاوێتێن ئەندامی یێن بەندێن هاوبەش کێمتر دجێگیرن لدەمێ گەرمکرنا وان ژ ئاوێتێن نەئەندامی یێن بەندێن ئایۆنی.

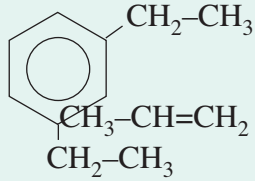
د. ئەلکین و ئەلکانێن ئەلقەیی، ئایزومەرێن ئەندازەیی هەنە، لێ ئەلکانی نینن.

15. أ. جوداهی چی یە دناڤبەرا هایدرۆکاربۆنێ تێر وهایدروکاربۆنێ نەتێر؟

ب. ئەلکین، و ئەلکان، ئەلکاین، و هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی پولێن بکە بۆ ئاوێتێن تێر یان نەتێر

16. پولێن کرنا ئەڤێن دهێن بکە بۆ ئەلکان، یان ئەلکین، یان ئەلکاین، یان هایدروکاربونێن ئەروماتی.

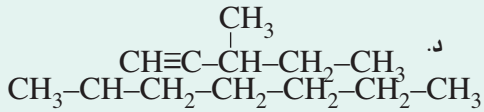
أ.



ب.

ج.

د.



17. شێوگێ گشتی چی یە بۆ هەرئێك ژ CH_3؟

أ. ئەلکان ج. ئەلکاین

ب. ئەلکین

18. شێوگێ گەردی بۆ هەر جۆرەکێ ژ هایدرۆکانی چی یە، هەکەر حەفت گەردیلێن کاربۆنی هەبن.

أ. ئەلکان ج. ئەلکاین

ب. ئەلکین

19. أ. ئەو حەزا دیاردبیت ل پلا کەلینا ئەلکانی دا چییە؟

ب. ئەڤێ حەزێ چەوا ڕوون دکەی؟

20. چەوا شێوگێ پێکهاتییێ ئەلکانی کاردکەتە سەر ژمارا ئوکتانی یا گازولین؟

21. هاوکێشا هاوسەنگ یا سووتنا ب تەمامی بۆ هەرئێك ژ ئەڤێن دهێن بنڤێسە:

أ. میثان

ب. ئیثاین

22. کیش جۆرێن ئایزومەرێن چێدبن ل ئەلکانێ (نەئەلقەی)، و ئەلکینی و ئەلکاینی؟ و بۆچی؟

23. ئێك بکارئینانا هەرئێك ژ ئەڤان بنڤێسە:

أ. ئیثین

ب. ئیثاین

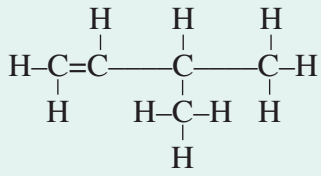
24. أ. مەبەست چی یە ژ ئەلیکترونێن نەجێگیر؟

ب. کارێ وێ ل چالاکیا هایدروکاربۆنێن ئەروماتیدا چی یە؟

25. ناڤێ هایدروکاربونێ دایك بۆهەر هایدروکاربونەکێ ئەروماتییێ سادە چی یە؟

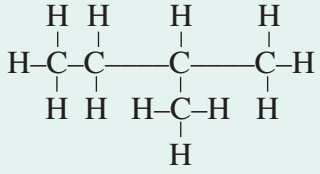
چەند پرسەك

26. وێنێ شێوگێ پێکهاتییێ کورت بۆ ئەڤی بکێشە:

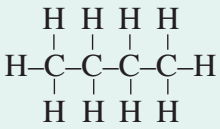


27. دیارکرنا هەرجووتەکی ژ شێوگێن دهێت بکە هەکەر ئەوگەرد بخۆبن یان گەردێن جودابن.

أ. C_5H_{12} و

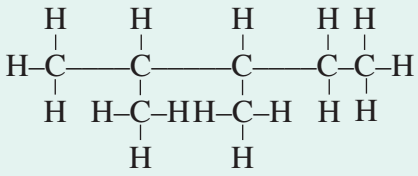


ب. $CH_3–CH_2–CH_3$ و



ج. C_6H_{10} و $CH_3–CH=C(CH_3)–CH_3$

د.



28. هەر جووتەکی ژ شێوگێن دهێن دیارکر بکە هەکەر ئەوگەردە دەربرینێ بخوّدکەت یان ژ ئایزومەرێن پێکهاتی یە.

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ و $CH_3–CH(CH_3)–CH_3$

ب. $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH(CH_3)–CH_3$

ج. $CH_3–CH_2–C(=O)–OH$ و $CH_3–O–CH_2–CH=O$

29. شێوگێن پێکهاتی بۆ هەرپێنج ئایزومەرێن C_6H_{14} بکێشە.

30. وێنێ ئایزومەرێن ئەندازەیی یێ گەردێن دهێن بکێشە، وهەر ئایزومەرەکی دیار بکە هەکەر (ل) یان (ب) بیت.

$CH_3–CH=CH–CH_2–CH_3$

31. أ. کیش ژ ئەڤێن دهێن ئایزومەرێن ئەندازەیی هەنە؟

$CH_3–CH=CH–Cl$ $CH_3–CH=C(CH_3)–CH_3$

$CH_3–CH_2–CH=CH–CH_2–CH_3$

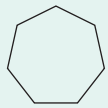
ب. وێنێ ئایزومەرێن ئەندازەیی بۆ وان ئەوێن دبیت ئایزومەرێن ئەندازەیی هەبن بکێشە

ج. هەر ئایزومەرەکی دیاربکە هەکەر (ل) یان (ب) بیت

32. ناڤ لێنانا ئەڤان گەردان بکە (سەحکە پرسیارا نموونەیی یا 10-1).

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

ب.



ج. $CH_3–C(CH_3)(CH_3)–CH_2–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$

د. $CH_3–C(CH_3)(CH_3)–CH_2–CH_2–CH(CH_2–CH_2–CH_2–CH_3)–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

33. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ نەیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ ئەلکانێن دهێت بکێشە (سەحکە پرسیارا نموونەیی یا 10-2)

أ. دێکان

ب. 3 ، 3- دوانە مەثیل پێنتان

34. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ ئەلکانێن دهێن بکێشە:

أ. 1 ، 1- دوانە مەثیل پرۆپانێ ئەلقەیی.

ب. 2 ، 2 ، 4 ، 4- چوارە مەثیل پێنتان.

35. دیار بکە، هەکەر ناڤ لێنانا ئەلکانی یا دروستە ل هەرئێك ژ ئەڤێن دهێن وهەکەر وەسانەبیت، ناڤ لێنانا دروست بێژە.

أ. $CH_3–CH_2–CH(CH_3)$

1- مەثیل پرۆپان

ب. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH(CH_2–CH_3)$

نۆنان

ج. $CH_3–CH_2–CH_2–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$

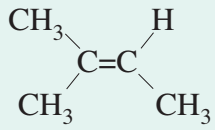
4- مثیل هێکسان

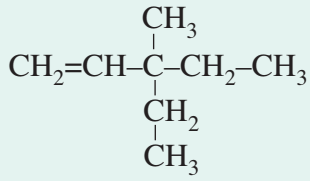
د. $CH_3–CH_2–CH(CH_2–CH_3)–CH_2–CH(CH_3)–CH_3$

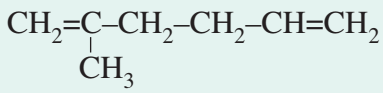
4- ئەثیل -2- مەثیل هێکسان

36. ناڤ لێنانا ئەلکینێن دهێن بکە (سەحکە پرسیارا نموونەیی 10-3) بکە.

أ. $CH_2=CH–CH_2–CH_2–CH_3$

ب.


ج.


د.


37. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورتکری بۆ هەرئێك ژ ئەلکینێ دهێت بکێشە:

أ. 2- مەتیل -2- هێکسین

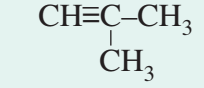
ب. 3- ئەتیل -2- ، 2- دوانە مەتیل -3- هێپتین.

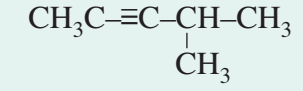
38. وێنێ شێوگێ پێکهاتی یا ئایزومەرێن ئەندازەیی بۆ هەر ئێك ژ ئەڤێن دهێن:

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–CH=CH–CH_3$

ب. 3- مەتیل -2- پێنتین

39. ناڤ لێنانا ئەلکاینێ دهێت بکە:

أ.


ب.


ج. $CH_3–CH–C\equiv C–CH–CH_3$

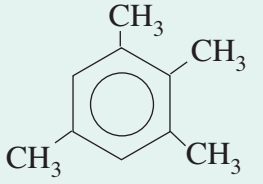
40. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت بۆ هەر ئێك ژ ئەلکاینێ دهێت بکێشە: نموونەیی 10-4).

أ. 1- دێکاین

ب. 6 ، 6- دوانە مەتیل -3- هێپتاین

41. ناڤ لێنانا هایدروکاربۆنێن ئەروماتیێ دهێن بکە: سەحکە پرسیارا نموونەیی یا 10-4).

أ.

ب.


42. شێوگێ پێکهاتیێ کورتکری بۆ هەردوو گەردێن دهێن بکێشە:

أ. 1 ، 3 ، 5- سیانە مەتیل بەنزین

ب. 1 ، 3- دوانە مەتیل بەنزین.

پێداچوونا هەمەجۆر

43. أ. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ نەکورتکری بۆ 4- مەتیل ئۆکتان بکێشە.

ب. شێوگی بگوهۆرە بۆ شێوگێ پێکهاتیێ کورتکری.

ج. وێنێ وێ بکێشە، وهەروەسا ژ شێوگێ گەردیێ گشتی یێ ئەلکانی، پاشی بەراوورديێ دناڤبەرا هەردووان بکە. ئەرێ هەردوو وەکهەڤن؟

44. وێنێ دوو شێوگێن پێکهاتیێ کورت کری یێن ژێك جودا بکێشە بۆ هەر گەردەکێ ژ جۆرێن هایدروکاربۆنێن دهێن ئەوێ هەشت گەردیلێن کاربۆنی هەبن پاشی ناڤی لێ بدە

أ. ئەلکان ج. ئەلکاین

ب. ئەلکین د. هایدرۆکاربۆنێ ئاروماتی

45. وێنێ هەردوو شێوگێن پێکهاتیێ کورت کری بۆ 4 ، 4- دوانە مەتیل -2- پێنتاین و 2 ، 2- دوانە مەتیل -4- پرۆپیل ئۆکتان بکێشە.

46. وێنێ سێ ئایزومەرێن پێکهاتی بۆ ئەلکاینێ پێنج گەردیلێن کاربونی وبەندەکا سێیانی هەبیت بکێشە ناڤ لێنانا گەردێن وێنەکرین بکە.

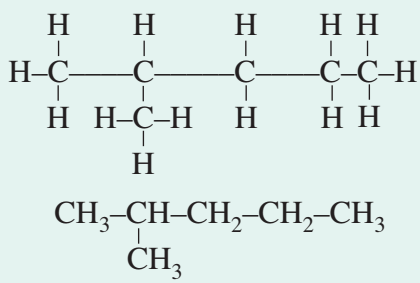
47. کیش ژڤان گەردێن دهێن ئایزومەرێن ئەندازەیی هەنە؟ وێنێ هەمی ئایزومەرێن ئەندازەیێ دبن بکێشە پاشی زانینا وان گەردێن تەوێنەکرین بکە، کو ئەویان (ل) ویان (ب) یە.

أ. بیوتان ج. 2- هێکساین

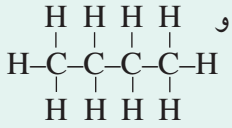
ب. 2- پێنتین د. 2- مەتیل -1- بیوتین

48. دیاربکە هەکەر هەرجووتەك ژ جوتێن دهێن دەربرینێ ژ ئاوێتەی بخۆ دکەت یان دەربرینێ ژ دوو ئایزومەران یان ژ دوو ئاوێتێن جودا دکەت.

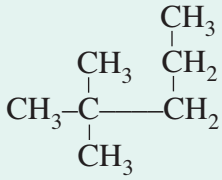
أ.

و ب


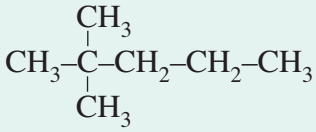
ب. C_4H_8 و



ج.



د



هزرا ڕەخنەگر

49. **بەلگەپێدان ل سەر پەیوەندیێ**: ئەو توخمێ دیاردبیت ل هژمارێن پتر ئاوێتان ئەو هایدروجینە، وئەو توخمێ ل پلا دووێ دهێت ئەوکاربۆنە. بۆچی ئەو ئاوێتێن هایدروجین تێدا پترن ژ وان ئاوێتێن کاربۆن تێدا.

50. **گرێدانا هزران**: ب زۆربوونا هژمارێن گەردیلێن کاربۆنی د گەردێ ئەلکانی دا، ئەرێ ڕێژا سەدی یا هایدرۆجینی زۆر دبیت یان کێم دبیت یان دمینیت وەکی خۆ؟

ڤەکۆلین ونڤێسین

51. هەلبژارتنا ئێك ژ بەرهەمێن دروست کری ژبەترۆلی بکە، پاشی ڕاپۆرتەکی ل سەر چەوانیا دروست کرنا وێ و ڕێکا بکارئینان و سلامەتیا ژێنگەهی بۆوی بنڤێسە.

هەڵسەنگاندنا جهگر

52. **بجهـ ئینان**: نموونێن شێوێن ڕەسەن بۆ هەرئێك ژ ئەلماس و گرافیت و فولیرینی دابڕێژە.

بەندێ 11

ئاوێتێن ئەندامی یێن دی

ئاوێتێن ئەندامی دهێنە بکارئینان بۆ دروست کرنا هژمارکرەکا زۆر ژ وان بەرهەمێن د ژیانا ڕۆژانەدا بکاردهێت

پشکا 1-11

کۆمەڵێن کارا و پۆلێن ئاوێتێن ئەندامی

نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

- پێناسا کۆمەڵا کارا دکەت و گرنگیا وێ ڕۆن دکەت
- پێناسا کهول و هالیدێن ئەلکیل، و ئیثەری دکەت. پشت بەستن ب وێ کۆمەڵا کارا یا د هەرئێك ژ وان دا هەبیت.
- پۆلێن کرنا کهول، و هالیدێ ئەلکیل، و ئیثەری دکەت ب پشت بەستن ب شێوگێن پێکهاتی.
- شێوگێن دروست کری هەرئێك ژ کهول و هالیدێن ئەلکیل و ئیثەری و دناڤبەرا هەرئێك ژ ساخلەتێن و بکارئینانا وان پێکڤە گرێدەت.

ل قۆناغا یازدێ ئەم فێربووین کو ئاوێتێن ئەندامی دهێنە نیاسین کو ئاوێتێن توخمێ کاربۆنی و توخمێن دی تێدانە ب بەندا هاوبەش پێکڤە بەند دبیت. هایدروکاربون ژ ساناهی ترین ئاوێتێن ئەندامی ئەو ژ هەمیا د سروشتیدا دبەڵاڤن، لێ گەلەك ژ ئاوێتێن ئەندامی هەنە ئەوێن زێدەباری توخمێن کاربۆن و هایدرۆجینی، هندەك توخمێن دی وەکی ئۆکسجین و نایترۆجین و گوگردی، و هندەکێن دی تێدانە. دبێژنە وان کۆمەڵا گەردان ئەوێن ئەڤ توخمە هەین و بەندا هاوبەش د زنجیرا هایدروکاربۆنی ڤە بەندبویە کومەڵا کارا.

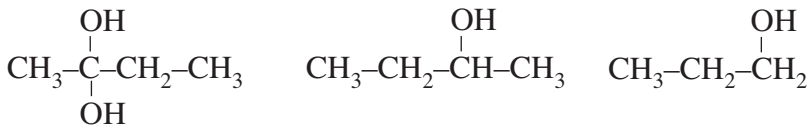
کهول

کهول **alcohols** ، ئەو ئاوێتێن ئەندامی ئەوێن ئێك کومەڵا هایدروکسیلی هەنە و ب شێوگێ گشتیێ یا پتر هەنە. و ب شێوگێ گشتیێ کهول دهێتە دەربڕین *R*-OH ، و R کەرەکێ گەردا ڤەمایە. ناڤێن بەرنامەیێ ئاوێتێن ئەندامی کومەڵەك یان کومەڵێن کارا ئەوێن هەین د گەردێ دا دیاردکەت. و ل خارێ ڕێسا ناڤ لێنا کهولێن ساناهی لدویڤ یاسا IUPAC .

ناڤ لێنانا کهولان

1. **ئاوێتی دایك ناڤ بدە.** زنجیرا بەردەوام درێژتر یا گەردیلێن کاربۆنێ کۆمەڵا هایدروکسیلی هەبیت دیاربکە. هەکەر ئێك کومەڵا هایدروکسیلی هەبیت برگێ – ول (-ol) ل دوماهیا ناڤێ ئەلکانێ بەرامبەر دانە. و هەکەر ژ دوو کۆمەڵێن هایدروکسیلی پتر هەبیت، ئەلکانێ بەرامبەر بکاربینە، و برگەکێ زێدە بکە کو دەربڕینێ ژ ڤان کومەڵان بکەت. وەکی – دایول (-diol) 2 ، – ترایول (-triol) =3 ، و هەروەسا.
2. **گەردیلێن کاربۆنی C ل زنجیرا دایك ڕەنووس بکە.** گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرێ دا ڕەنووس بکە ب شێوەکی کو هایدروکسیل ڕەنووسێ بچویکترێ دگونجن وەربگریت.
3. **ڕەنووسێن جهان دانە.** ڕەنووس (ڕەنووسێن) جهێ (جهان) هایدروکسیلی ئێکسەر بەری ناڤێ کهول دایك دانە.
4. **داش (–) و بۆرا (6) دانە.** ڕەنووسێن جهان ژ ناڤی ب داشێ جودابکە. ڕەنووسێن جهان هەکەر پتر هەبن ژ ڕەنووسەکی ب بۆرا جودا بکە.

ل خوارێ دێ سێ نموونێن دروست ژ ناڤ لێنانا کهولان دا نینه بەرچاڤ:



2،2- بیوتاندیول　　2-بیوتانول　　1-پرۆپانول

خشتێ 11-1 پلا کەلێنی یا هندەک کهولان و ئەلکانان

ئاوێتە	شێوگێ گەردی	بارستا مۆلی (g/mol)	پلا کەلێنی (°C)
میثانول		32	64.7
ئیثان		30	-88
ئیثانۆل		46	78.3
پرۆپان		44	-42.1
1- پرۆپانول		60	97.2
بیوتان		58	-0.50

ساخلەتێن کهولان و بکارئینانێن وان

خشتێ 11-1 دیاردکەت کو پلێن کەلینا کهولان بەرەف بلندبوونێ دچن ل چاڤ پلێن کەلینا ئەلکانێن بارستێن مۆلی لێك د نێزیکن بۆ نموونه بارستێ مۆلی دگەهیتە 46 g/mol ، و ئەو بقێ چەندێ نێزیکە ژ بارستا مۆلیێ پرۆپانی (44 g/mol) ژ لایەکێ دی هەردوو پلێن کەلینا هەردوو ماددان هەرئێك ژ یا دی ب تەمامی د جودانه چونکی پلا کەلینا ئیثانولی 78.3°C و ل وی دەمی کو پلا کەلینا پرۆپانی –42.1°C زێدەباری وێ چەندێ، ئەڤجا پلێن کەلینێ بلند دبن هەر چەند هژمارێن کۆمەلێن هایدرۆکسیلی ل گەردا کهولیدا زێدەببیت و دشێین تێبینی یا ڤێ ساخلەتێ بکەین ل خشتێ 11-2 ، ئەوا پلێن کەلینێ کهولێن کۆمەلا هایدروکسیلی و دوو کۆمەلێن هایدروکسیلی و سێ کۆمەلێن هایدروکسیلی هەبیت. دشێین ئەڤێ حەزا د پلێن کەلینێ دا ئەوا هەردوو خشتێن 11-1 و 11-2 دیار ڕوون بکەین، ئەوژی ب ڕێیا بەندا هایدروجینی دا. ب بەراوردکرنێ دگەل ئەلکانی دڤێت وزەکا زێدە هەبیت، بۆ شکاندنا بەندا هایدرۆجینی دناڤبەرا گەردێن کهولیدا، بەری بهێتە گوهۆڕین ژ بارێ شلی بۆ بارێ گازی. و ل دەمێ گەردا کهولی ئێك کۆمەلا هایدرۆکسیلی پتر هەبیت، دبیت ئەڤ گەردە بەندان پێك بینن، د ڤی باریدا تە پێدڤی وزەکا پتر هەبیت بۆ شکاندنا ڤان بەندان بەری کهولێ شل.

خشتێ 11-2 کۆمەلێن چەندین هایدرۆکسیل و پلێن کەلینا کهولان

کهول	هژمارا کۆمەلێن هایدرۆکسیل	پلا کەلینێ
ئیثانول	1	78.3
1 ، 2- ئیثان دایول	2	197.3
1- پرۆپان	1	97.2
1 ، 2- پرۆپان دایول	2	188
1 ، 2- پرۆپان ترایول	3	260-258

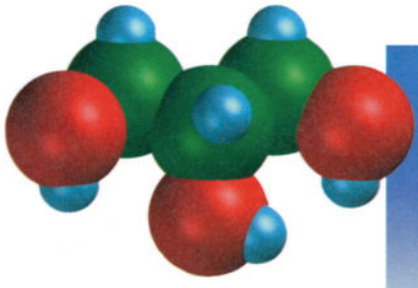
خشتێ 11-3 توانەوەتیا هندەك كهولان دئاڤێدا.

ئەلكهول	شێوگێ گەردی	توانەوەیتا ($g/100\ g\ H_2O$)
میثانول	CH_3OH	∞ (تمامی تواوەیە)
1- بیوتانول	C_4H_9OH	7.4
1- پێنتانول	$C_5H_{11}OH$	2.7
1- ئۆكتانول	$C_8H_{17}OH$	0.00

گوهۆرین ژ بارێ شلی بۆ بارێ گازی. و ل گەردا كهولێ ئێك كۆمەلا هایدروكسیلی پتر هەبیت، دبیت ئەڤ گەردە بەندان پێك بینن. د ڤی باریدا دێ تە پێدڤی وزەكا پتر هەبیت بۆ شكاندنا ڤان بەندان بەری كهولێ شل بهێتە گوهارتن بۆ گازی.

بەری نوكە تو فێربووی كو كهول دشێن د ئاڤێدا بتوێتەوە ژبەر بەندا هایدرۆجینی. لێ توانەوەیا كهولی د ئاڤێدا كێم دبیت ب مەزن بوونا قەبارێ گەردێ. هەر چەند درێژیا زنجیرێ مەزن بیت. د كهولیدا، قەبارێ گەردێ نەجەمسەردار زێدەدبیت، و گەرد نەشێت بتوێتەوە. خشتێ 11-3 حەزا توانەوە ڕوون دكەت. هەروەسا بەندا هایدروجینی ل كهولان هندەك ساخلەت و بكارئینانێن دی یێن كهولان ڕوون دكەن. سوراڤا لێڤان، ملحەما دەست و لەشی، پتریا جاران ماددەكێ تێداهەی دبێژنێ گلیسیرول (1 ، 2 ، 3- پرۆپانتریول)، دا ڤان ماددان ب تەری بهێلیت. ئەڤەژی كوگلیسیرۆلی چەندین كۆمەلێن هایدروكسیلی هەنە، دەرفەتا پێك ئینانا چەندین بەندێن هایدروجینی دگەل گەردێن ئاڤێ د هەوایدا دكەت، یا ل ماددێن ل دور وێ، شێوێ 11-1 نموونەكا گلیسیرۆلی ڕوون دكەت.

هندەك جاران كهول بكاردهێت ل جهێ سووتەمەنیێ، وەكی چاككەرێ ئوكتانی ل سووتەمەنیێ. و ئیثانولی دگەل گازۆلینی تێكەل دكەن، بۆ نموونە ب ڕێژا 9:1 بۆ بەرهەم ئینانا گازوهول ئەوێ هندەك شارەزا ب سەردئێخن، و ل جهێ سووتەمەنیێ بۆ ترۆمبێلان بكاردهێت چونكی ب پاقژیەكا پتر ژ گازۆلینێ ئاسایی دهێتە سووتن، و هاریكاریێ ل پاراستنا گەنجینا پەترۆلێ دكەت، و پشت بەستن ل سەر بكاربوونا (استهلاك) نەفتێ كێم دكەت. و دگەل وێ چەندێ، ئەڤجا ئەڤێ سووتەمەنیێ خرابیا هەی. ئەوژی سووتنا ئێك گرام ژ ئیثانولی وزەك پێك دهێت 60% ژ وێ وزا گرامەكێ گازۆلینی پەیدادكەت. هەروەسا هەبوونا ئیثانولی مژینا سووتەمەنیێ بۆ ئاڤێ زێدەدبیت.



شێوە 11-1 گلیسیرولی سێ كۆمەلێن هایدروكسیلی هەنە. ئەڤ پێكهاتە كاردكەت بۆ پێك ئینانا سێ بەندێن هایدروجینی دگەل ئاڤێ. گلیسیرولی دكەنە دناڤ بەرهەمێن پیتەی ب پێستی و ڕووی ددەن وەك تەركەرەكی.

هەمی جۆرێن کهول هەتا پلەکێ دهێتە هژمارتن کو ژەهرینن، و لدەمێ قەخوارنا ئیثانولی ئیثانولی، ب کارێ ئەنزیمێ دیهیدروجینیزێ کهولی alcohol dehydrogenase شی دبیت و زوی دگوهۆڕیت بۆ بارەکێ ئوکسیدێن کری دهێنە نیاسین ئەسیتالدیهاید بۆ acetaldehyde ، ئەوا دهێتە گوهۆڕین بۆ ترشێ سیهێکێ. و قەخارنا کهولی دهێتە هژمارتن کوژەکە بۆ دەروونێ مرۆڤی. و ژەما مرنێ ژ ئیثانولی ژ کەسەکی بۆ ئێکێ دی دهێتە گوهۆڕین. و ژبەر وێ چەندێ ئایینێ ئیسلامێ یا حەرام کری ب فەرمانا خودێ «انما الخمر و المیسر و الانصاب و الازلام رجس من عمل الشیطان فاجتنبوه» سورەتا المائدە، ئایەتا 90 و ژبەر قەخارنا کهولی، ئاریشێن کۆمەلایەتی و ساخلەمی ژێ چێ دبن.

ژ لایەکێ دی قە، جۆرێن کهولێن دی یێن ساناهی، گەلەك ب هێدی دهێتە ئوکسان ب ئەنزیمێ دیهیدروجینیزێ کهولی و دگوهۆڕیت بۆ ماددێن ژەهرتر ژ ئیثانولی. ڤێجا میثانول، یان کهولێ داری، دهێتە گوهۆڕین بۆ فورمالدیهایدی و ترشێ فورمیك یێن گەلەك بژەهرن، ئەو دبنە ئەگەرێن زیانێن مەزن بۆ خانان بەری لەش بشێت خۆژێ ڕزگار بکەت ب تەمامی. هندی میثانۆلە ب ژەهرترە ژ ئیثانۆلی ب نێزیکی دەھ جاران بۆ کاریگەریا ژەهرێ یا میثانۆلی زیانێ دگەهینیتە دەمارێ دیتنێ، و های لێ نەبوون (غیبوبە)، پاشی مرن.

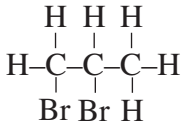
هالیدێن ئەلکیل

هالیدێن ئەلکیلی alkyl halides ، ئاویێتێن ئەندامی نە تیژا ئیك گەردیلا **هالوجینی یان پتر (فلور، کلور، بروم) جهێ گەردیلەکا کاهایدروجینی یان پتر ل گەردا هایدروکاربۆنی دادگریت**. و هندی X پتریا جاران بکاردهێت بۆ نیشاندانا هالۆجینی، ئەڤجا هەر هالیدەکێ ئەلکیلی دشێین ب شێوگێ گشتی *R-X* نیشان بدەین. و ل خارێ ڕێسایێن ناڤ لێنانا هالیدێن ئەلکیلێن لدویڤ سیستەمێ IUPAC.

ناڤ لێنانا هالیدێن ئەلکیلی

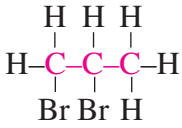
1. **ناڤ لێنانا ئاویێتێ دایك بکە.** زنجیرا بەردەوامە درێژتر یا گەردیلێن کاربۆنێ هالوجین هەی دیاربکە. پێشگرێن گەردیلێن هالۆجینێ بەندکری زێدەبکە بۆ ناڤێ ئەلکانێ بەرامبەر بۆ هژمارا گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرێدا. پێشگرێن بکارهاتین ئەڤەنە فلۆرۆ (fluoro) بۆ فلۆری، و کلۆرۆ (chloro) بۆ کلۆری، برۆمۆ (bromo) بۆ برۆمی و یود بۆ یودی، و هەکەر پتر ژ ئیك جۆرێ گەردیلێن هالۆجینی هەبیت، پێشگرێن هالۆجینی لدویڤ زنجیرا ئەلف و بێ یا ئینگلیزی پتر دگونجیت (دوانە، سێیانە یێن دی) زێدەبکە، پشتی ڕێزبوونا پێشگرێن هالۆجینی لدویڤ پیتێن ئەلف و بێ یا ئینگلیزی.
2. **گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرا دایك ڕەنووس بکە.** گەردیلێن کاربۆنی د زنجیرێدا ەنووس بکە ب شێوەکی کو سەرجەمێ ڕەنووسێن هالۆجینی بچویکترین ڕەنووس وەربگریت. و هەکەر گەردیلێن هالۆجینێ جودا هەبن ل جهێن یەکسان، ڕەنووسێ بچویکتر بدە گەردیلا هالۆجینێ ئەوێ بەری دهێت ل ڕێزبوونا ئەلف و بێیا ئینگلیزی.
3. **ڕەنووسێن جهان بدانە.** ڕەنووسێ جهێ هالۆجینی یان ڕەنووسێن پێشگرێن هالۆجینی ئێکسەر دانە.
4. **داش (–) و (،) بدانە،** ڕەنووسێن جهان ژ ناڤی جودا بکە ب داشێ (–) و دناڤبەرا ڕەنووسێن جهان جودابکە ب بۆرێ (،) هەکەر پتر ژ ڕەنووسەکێ هەبیت.

ناڤ لێنانا هالیدێ ئەلکیلێ دیارکری بدە:



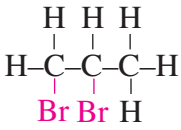
شیکار

1. جهێ زنجیرا بەردەوام یا درێژتر بۆ گەردیلێن کاربۆنێ هالوجین هەبیت دیاربکە.



زنجیرێ سێ گەردیلێن کاربۆنی هەنە، ئەڤجا ناڤێ زنجیرێ پرۆپانە.

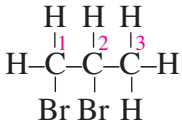
2. ناڤێ گەردیلێن هالۆجینی بەندکری ب زنجیرێ دیاربکە و ناڤی لێ بدە.



دوو گەردیلێن برۆمی ب زنجیرێ ڤە بەندبوونە، پێشگرێ برۆمو بەرامبەر ناڤێ پرۆپانی زێدەبکە. پاشی پێشگرێ دوانە زێدەبکە، دا دیارکەت دوو گەردیلێن برۆمی هەنە.

دوانە برۆمۆ پرۆپان

3. زەنجیرا گەردیلێن کاربۆنی ڕەنووس بکە، هەتا کو سەرجەمێ هژمارا هالۆجینی بچویکترینی وەربگریت.



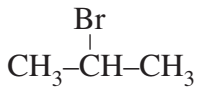
4. هەردوو گەردیلێن برۆمی دکەڤنە ل سەر کاربۆنێ 1 ، 2 ، ڤان هەردوو ڕەنووسان ئێکسەر دانە بەری پێشگرێ هالۆجینی، پاشی جوداکرنا ڕەنووسی ژ پێشگری ب داشێ (–) و ڕەنووس و ڕەنووسی ب بۆر (،) یێ دیاربکە.

1 ، 2- دوانە برۆمۆ پرۆپان

ڕاهێنانێن کارپێکری

1. ناڤ هەرئێك ژڤان هالیدێن ئەلکیلێ ل خارێ بکە:

أ.



ب.

2. وێنێ پێکهاتێ دروست کریێ کورت کری بۆ هالیدێن ئەلکیلێن دهێن بکێشە:

أ. 2- یودو پرۆپان

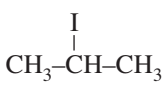
ب. 1 ، 1 ، 1 ، 2- چوارە برۆمۆ بیوتان

بەرسڤ

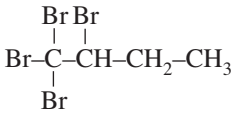
1. أ. 2- برۆمۆ پرۆپان

ب. 1 ، 2 ، 3- سێ یان برۆمۆ پرۆپان

2. أ.

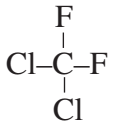


ب.



ساخلەتێن هالیدێن ئەلکیل و بکارئینانێن وێ

هالیدێن ئەلکیل دهێنە هژمارتن ئێك ژ ماددێن کیمیایێن ئەندامیێن پتر دهێنە بکارئینان. و ژوان هالیدێن ئەلکیلی ئەوێن گرنگیەکا مەزن د ڤی دەمیدا وەرگرتی، ئاوێتێن کلۆروفلوروکاربۆنە یان chlorofluorocarbons یان CFCs . ئەڤ ئاوێتە هەرئێك ژ کلۆرۆفلۆر پێکڤە هەنە، و ل خارێ شێوگێن دوو نموونێن بەربەلاڤ هاتین ئەوژی فریۆن -11 ، و فریۆن -12 ن.



سێ یانە کلۆرۆ فلۆرۆ میثان

(فریۆن -11)

دوانە کلۆرۆ دوانە فلۆرۆ میثان

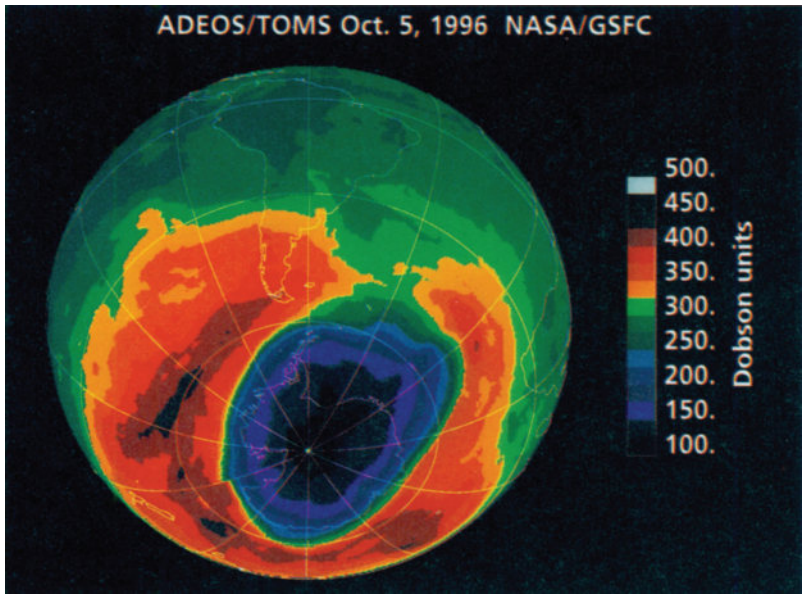
(فریۆن -12)

هەرئێك CFC-11 و CFC-12 ماددەکێ بێ بێهنە، ناهێتە سووتن، و نەیێ ژەهرە و گەلەکێ جێگیرە، و ب ساناهی دشێین ژ بارەکێ فیزیایی بارەکێ دی بگوهۆڕین و ئەڤ هەردوو ساخلەتە وەل هەردوو مادێن هاتینە باس کرن دکەن کو گرنگ بن د گەلەك پیشەسازیان دا. و دهێنە بکارئینان بۆ دروست کرنا پلاستیکێ کەڤدای و وەکی شلەکی بۆ تەزی کرنێ ل سارگەهاندا. ئاوێتێن CFCs هاریکاریێ دکەت بۆ ژناڤبرنا چینا ئۆزونی د کەشیدا، وەکی دهێتە دیتن ل شێوی 11-2 دا. ل دەمێ ئاوێتێن CFCs بەردەنە دکەشیدا. ب کارێ تیشکا ڕۆژێ هەلدوەشیت، و گەردیلێن کلۆری ڕزگاردبن.

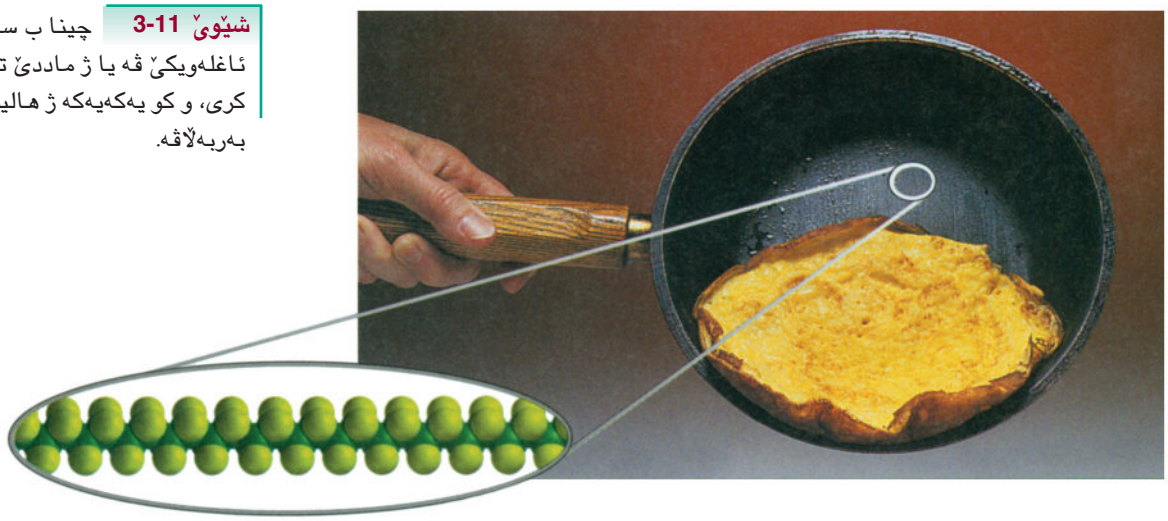
$$CCl_2F_2 \xrightarrow{\text{تیشکێ ڕۆژێ}} Cl + CClF_2$$

گەردیلێن کلۆرێ ڕزگاربووین هێرشێ دکەنە گەردێن ئۆزۆنێ O_3 ، هەی ل چینێن کەشێ بلند، و دگوهۆڕیت بۆ ئۆکسجینێ دوو گەردیلەی.

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$



شێوێ 11-2 بەربوونا ئۆزۆنی ل چینێن کەشێ بلند ل سەر جەمسەرێ باشووری Antarctica بۆ ئەگەرێ پێك ئینانا چینەکا خەستیا گەلەك کێم ژ ئۆزۆنی، ناڤ لێنا کونا ئۆزونی. جهێ ڕەش ل سەر جەمسەرێ باشووری، ئەو جهێ ئۆزونێ نزمتر کێم بوویە، ژ ئەنجامێ بەربوونا وی نیشان ددەت.



شێوێ 3-11 چینا ب سەر ڕوویێ ئەڤێ ئاغلەویکێ ڤە یا ژ ماددێ تیفلۆنی دروست کری، و کو یەکەیەکە ژ هالیدێن ئەلکیلێ بەربەلاڤە.

و پەیدابوونا گەردیلێن کلۆری جارەکا دی دزڤرن وەکی ل خارێ:

$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

بڤێ ڕێکێ دەرفەت بۆ ئێك گەردیلا کلۆری چێدبیت دا هزاران گەردیلێن ئۆزۆنی ژناڤ ببەت.

بەربوونا ئۆزۆنی د چینێن کەشێ بلندا دبیتە ئەگەرێ پێك ئینانا چینەکێ ل سەر جەمسەرێ باشووری خەستیا وی نزم دبیت، ناڤ لێنا کونا ئۆزۆنی. یا دهێتە نیاسین گەردێن ئۆزۆنی تیشکا ژوور بنەفشی ژ تیشکا ڕۆژێ دمێژیت. بڤێ چەندێ ناهێلیت پتریا ئەڤێ تیشکێ بگەهیتە سەر ڕوویێ ئەردی. و یا هاتیە زانین تیشکا ژوور بنەفشی ئەگەرێ ئێشا پەنجەشێرا پێستی یە د مرۆڤان دا، و کوشتنا هندەك جۆرێن بوونەوەرێن هویر زیانێن پتریا تیشکێ بگەهیتە سەر ڕوویێ ئەردی دگەل ژناڤبرنا شانێن ڕووەکی و گیانەوەری، و زیانێن گەلەك مەزن دکەتە سەر ڤان زیندەوەران. و ژبەرکو CFCs ئەڤەیە ئەگەرێ سەرەکی بۆ بەربوونا ئۆزۆنی، و ژبەر ڤێ پتر ژ سەد وەلاتان ل سالا 1987 ئیمزا ل سەر ڕێکەفتنێ بۆ کێمکرنا بەرهەم ئینانا ڤێ ماددێ.

و ژ هالیدێن ئەلکیلێن دی، چوارە فلۆرۆئیثین tetrafluoroethene،یان C_2F_4 گەردەکانی C_2F_4 ب شێوێ زنجیرێن درێژ بەند دبن بۆ پێك ئێنانا ماددی دهێتە نیاسین بناڤێ بازرگانی تیفلۆن Teflon، و ژبەر کو ڤی ماددی بەندا کاربۆن – فلۆریا نەشێت کارلێکێ بکەت هەیە، تیفلۆن نەشێت کارلێکی بکەت، و یێ جێگیرە ل پلا گەرما 325°C زێدەباری وێ چەندێ تیفلۆن دهێتە وەسف کرن ب هاوکۆلکێ لێکخشانا گەلەك کێم هەیە ئەڤە وێ دگەهینیت کو ماددێن دی ب ساناهی ب سەر ڕوویێ وێدا دحلیسن. و ئەڤێ ساخلەتێ وەلێ کر کو ببیتە ماددەکێ گرنگ بۆ دروست پارچێن ئامیرێن بەرگریا گەرمێ دکەن، و ئەوێن نەشێن چەوربکەین زێدەباری وێ بکاردهێت بۆ دروست کرنا ئامێرێن لێنانێ ئەوێن ڕوویێن وان خوارن پێڤە نانیسیت، وەکی

ئیثەر

ئیثەرە ethers ئەو ئاوێتێن ئەندامی کو دوو کۆمەلێن ئەلکیل ب ئێك گەردیلا ئوکسجینی ڤە تێدا بەند دبیت، و دشێین ئیثەران ب شێوگێ $R–O–{}^1R$ ، نیشان بدەین، د ڤی شێوەیدا دبیت R وەك ^1R بیت یان ژی جودا بیت. و ل ئەڤا دهێت ڕێسایێن ناڤ لێنانا ئیثەرێن ساناهی.

ناڤ لێنانا ئیثەران

1. پەیڤا (ئیثەر) ل دوماهیا ناڤی دهێتە گوتن

2. ناڤێن کۆمەلّێن ئەلکیل زێدە بکە، و هەکەر دوو کۆمەلّێن جودا ژ کۆمەلّێن ئەلکیلی هەبوون، ناڤێن وان لدویڤ ئەلف و بێ یا ئینگلیزی ڕێزبکە، بەری ناڤێ ئیثەری. و هەکەر هەردوو کۆمەلّێن ئەلکیلی وەکهەڤ بن، پێشگرا دوانی بۆ ناڤێ کۆمەلّا ئەلکیلی بەری ناڤێ ئیثەری زێدەبکە.

3. دویریەکا دگونجیت ژ ناڤێ بجھ بهێلە، دڤێت دویریەکی بجھ بهێلە دناڤبەرا ناڤێن کۆمەلّێن ئەلکیلی، دناڤبەرا ڤان کۆمەلّان و پەیڤا ئیثەری.

پرسیارا نموونەیی 2-11

ناڤێ ئیثەرێ دیار ل خارێ بدە

$$CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$$

شیکار

1. پەیڤا «ئیثەر» ی ل دوماهیا ناڤی دهێت.

ئیثەر.

2. ناڤێن هەردوو کۆمەلّێن ئەلکیلێ بەندکری ب گەردیلا ئۆکسجینی ڤە دیاربکە

$$CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$$

هەردوو کۆمەلّ ژ جۆرێ ئەثیلی نە. پێشگرا دوانە زێدەبکە بۆ دیارکرنا هەبوونا دوو کۆمەلّێن ئەثیل «دوانەئەثیل» ل بەری ناڤێ «ئیثەر»ی زێدەبکە

دووانە ئەثیل ئیثەر

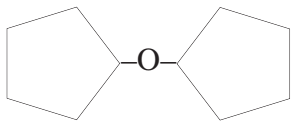
ناڤێ دروست دێ بڤی ڕەنگی لێ هێت دوانە ئەثیل ئیثەر، و ئەو ئیثەرێ ژ هەمیا بەلاڤ تره.

ڕاهێنانێن کارپێکری

1. ناڤ لێنانا ئیثەرێن دهێن دیارزبکە.

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_3$

ب.



ج. $CH_3–O–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

2. وێنێ پێکهاتی دروست کریێ کورتکری بۆ شێوگێن ئیثەرێن دهێن بکێشە:

أ. ئەثیل پرۆپیل ئیثەر

ب. دوانە هێکسیلی ئەلّقەیی ئیثەر.

ج. بیوتیل مەثیل ئیثەر

بەرسڤ

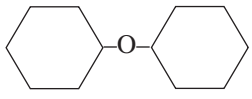
1. أ. ئەثیل پرۆپیل ئیثەر

ب. دوانە هێکسیلی ئەلقەی ئیثەر.

ج. بیوتیل مەثیل ئیثەر

2. أ. $CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_3$

ب.



ج. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–O–CH_3$

خشتێ 4-11 بەراوردیا پلێن کەلینا ئیثەری و ئەلکانی و کهولی

ئاوێتە	بارستا مۆلی	پلا کەلینێ (°C)
دوانە ئەثیل ئیثەر	74	34.6
پێنتان	72	36.1
1- بیوتانۆل	74	117.7

ساخلەتێن ئیثەران و بکارئینانێن وان

توانەوەیا ئیثەران و کهولان د ئاڤێدا وەکهەڤە، بۆ نموونە: بارستا مۆلیا هەرئێك ژ دوانەئەثیل ئیثەری و 1- بیوتانۆلێ وەکهەڤە، و هەروەسا هەردووان ب نێزیکی پلا توانەوەیا وان د ئاڤێدا وەکهەڤە: 6 g/100 g بۆ یێ ئێکێ و 7.4 g/100 g بۆ یێ دووێ، ئەڤە ڕاستیا وەکهەڤیا ئیثەری وەکی کهولی ڕوون دکەت، کو دشێن بەندێن هایدرۆجینی دگەل گەردێن ئاڤێدا بینن.

بەرامبەر وێ، پلێن کەلینێ بۆ ئیثەران گەلەك کێمترە ژ پلا کەلینێ بۆ کهولێن یەکسانی وێ د بارستا مۆلیدا. لێ ب نێزیکی یەکسان دبیت بۆ پلا کەلینا ئەلکانی. و ئەڤ حەزە دیاردبیت لدەمێ بەراوردکرنێ ل خشتێ 11-4، هەروەسا دشێین ئەگەرێ ڤێ حەزێ دناڤبەرا بەندا هایدرۆجینی دا ڕوون بکەین. ئەڤجا پێچەوانە بۆ کهولان، بەندێن هایدرۆجینی ئیثەر نەشێن دگەل ئێك پێك بینن، ژبەر نەبوونا گەردیلەکا هایدرۆجینی یا بەندکری ب گەردیلەکا کاروسالبێتی یا بلندڤە. ژبەروێ پێدڤی نابیت وزەکا زێدەتر هەبیت بۆ شکاندنا بەندێن هایدرۆجینی هەتا ئیثەر بکەین.

وەکی ل بارێ ئەلکانی دا، ئەڤجا ئیثەر ئاوێتێن چالاك نابن و ئەڤ ساخلەتە بکارئینانا بەربەلاڤا ئیثەری وەك توێنەرەکێ چەندین کارلێکێن ئەندامی ڕوون دکەن، وی دەمی نابیت ئاڤێ بکاربینین وەك توێنەر.

مەثیل سێیانە بیوتیل ئیثەر methyl-*tertiary*-butyl ether (BTME) دهێتە هژمارتن پتر بکاردهێت دناڤبەرا کۆما ئیثەریدا، و هەروەسا ئەو جۆرەکێ دی یە ژ باشکەرێن ئوکتانێ گازۆلینی. و ل بەرێ چواریێ ئەثیلێ قورقوشمی (رصاص) $(C_2H_5)_4Pb$ گەلەك بکاردهات بۆ ڤێ مەبەستێ. لێ، و ژبەر زێدەبوونا پیتەی ل دۆر ژێ هاتنا قورقوشمی ژ گزۆزێن ترۆمبێلان بۆ ناڤ ژینگەهێ دەوروبەری ئەڤ ماددە ب (MTBE) و هندەك باشکەرێن ئوکتانی یێن دی هاتنە گوهارتن.

پێداچوونا پشکا 1-11

1. شێوگێ گشتی بنڤێسە و زێدەباری پولێنا هەرئێك ژ ئاوێتێن ئەندامی یێن دهێن بکە.

أ. $CH_3–OH$ ج. $Br–CH_2–CH_2–CH_3$

ب. $CH_3–O–CH_3$

2. ناڤ لێنانا هەرئێك ژڤان ئاوێتێن دهێن بکە:-

أ. $CH_3–\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}–CH_3$ ج. $CH_3–CH_2–\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{CH}}–\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{}}$

ب. $CH_3–O–CH_3$

3. پێکهاتی دروست کرێ کورتکری بۆ هەرئێك ژ ئەڤێن دهێن بکێشە:-

أ. 1 ، 2- پرۆپان دایۆل

ب. ئەثیل مەثیل ئیثەر

ج. دوانە کلۆرۆ میثان

هزرا ڕەخنەگر

4. بجە ئینانا نموونان: ئاوێتێن دهێن ژ سەری بۆ خارێ لدویڤ پلا کەلینێ ڕێزبکە، 1 ، 2- ئیثان دایۆل، بیوتان، پرۆپان.

ئاویێتێن ئەندامی یێن دی

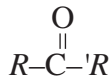
نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

- پێناسینا ئەلدیهاید و کیتۆن و ترشێن کاربوکسیلی و ئەستەر و ئەمینان دکەت، پشت بەستن ل سەر کۆمەلا کارا یا هەرئیك ژوان ئەوێن هەین.
- ناڤ لێنانا ئەلدیهاید و کیتۆنان و ترشێن کاربوکسیلی و ئەستەر و ئەمینان دکەت و شێوگێ پێکهاتیێ وانە دنڤێست.
- ساخلەتێن ئەلدیهایروکیتۆن و ترشێن کاربۆکسیلی و ئەستەر و ئەمینان و بکارئینانێن وان ڕوون دکەت، پشت بەستن ل سەر پێکهاتێ دروست کریێ وان.

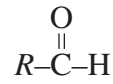
ئەلدیهاید و کیتۆن

ئەلدیهاید و کیتۆنی، کۆمەلا کاربۆنیلی هەیە وەك ل خارێ دیاردبیت

جوداهی دناڤبەرا ئەلدیهایدوکیتۆنی بۆ جهێ کۆمەلا کاربۆنیلی دزڤریت **ئەلدیهاید aldehydes** ئاویێتێن ئەندامی نە تێدا کۆمەلا کاربۆنیلی ب گەردیلا کاربۆنێ لایەکێ زنجیرێن کاربۆنی ڤە بەند دبیت و **کیتۆن ketones**، ئاویێتێن ئەندامی نە تێدانە کۆمەلا کاربۆنیلی ب گەردیلێن کاربۆنێ دکەڤیتە دناڤ زنجیرێدا بەند دبیت. ئەم دشێین ئەڤی جوداهیێ ژ شێوگێ گشتیێ ل خارێ دیارکری دا بزانین:



کیتۆن

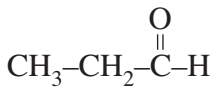


ئەلدیهاید

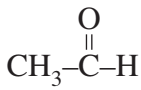
هندی یاسایێن IUPAC بۆ ناڤ لێنانا ئەلدیهایدوکیتۆنان، ئەڤێن دهێن:

ناڤ لێنانا ئەلدیهایدان

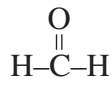
ئاویێتێ دایك ب ناڤ بکە. زنجیرا بەردەوام یا درێژتر ئەوا کۆمەلا کاربۆنیلی هەبیت دیاربکە. برگێ (-al) بۆ دوماهیا ناڤێ ئەلکانێ بەرامبەر زێدەبکە. ل خارێ سێ نموونە ل سەر ناڤ لێنانا ئەلدیهایدان بەرچاڤ دکەین:



پرۆپانال



ئیثانال

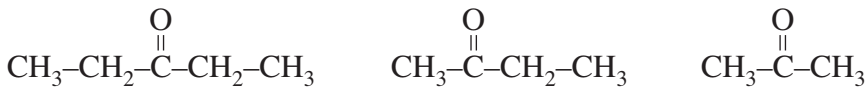


میثانال

ناڤ لێنانا کیتۆنان

1. **ئاویێتی دایك ناڤ بکە،** زنجیرا بەردەوام یا درێژتر ئەوا کۆمەلا کاربۆنیا هەبیت دیاربکە. برگێ –ۆن (-one) ۆ دوماهیا ناڤێ ئەلکانێ بەرامبەر زێدەبکە.
2. **گەردیلێن کاربۆنی ل زنجیرا دایك ڕەنووس بکە.** گەردیلێن کاربۆنی ل زنجیرێدا ڕەنووس بکە کو ب شێوەکی گەردیلا کاربۆنی د کۆمەلا کاربۆنیلیدا بچویکترین ڕەنووس وەربگریت. کاربۆنیلیدا بچویکترین ڕەنووسێ دبیت هەبیت.
3. **ڕەنووسێ جهی دانە،** ڕەنووسێ جهێ کاربونیلی ل پێشیا ناڤی بدانە.
4. **نیشانێن داش (–) دانە.** ڕەنووسێ جهی ژ ناڤی ب داشەکێ جودا بکە.

و ل خارێ سێ نموونه ل سەر ناڤێن هندەك كیتۆنان هەنه.

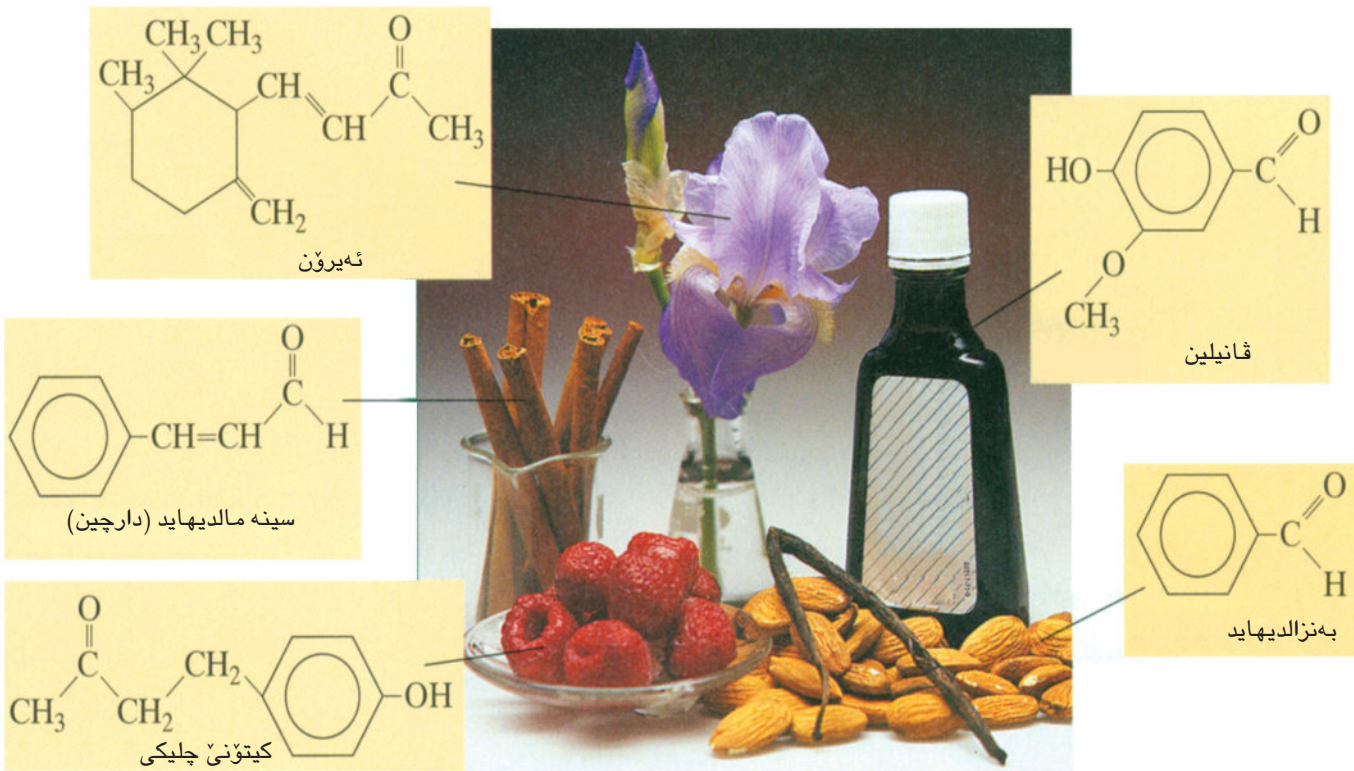


2- پرۆپانۆن　　2- بیوتانون　　3- پنتانون

ساخلەتێن ئەلدیهاید و كیتۆنان و بكارئینانێن وان

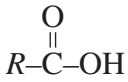
هندی ب ساناهی ترین ئەلدیهاید ئەو میثانالە و هەروەسا دهێتە نیاسین ب فورمالدیهاید ب ساناهی ترین ئەلدیهایدە، ئەوێ بكارئینانا وی بەلاڤ بوویە بۆ پاراستنا نموونێن زیندەزانی ل تاقیگەهان، و ئەوی بكارئینانەكا گرنگا د پیشەسازی دا هەی د بەرهەمێن پلاستیكێ باكلایت bakelite دا ئەوێ دروست دبیت ژ فینۆل و فورمالدیهایدی وەك ماددێن سەرەكی (ئێكێ)نە. و (2- پرۆپانۆن)، ژ ساناهی ترین كیتۆنانە، هەروەسا دبێژنێ ئەسیتۆن. ئەسیتۆن دچیتە دناڤ پێكهاتنا هندەك ژێبەرێن (ژێ برنێن) بۆیاغا نینۆكان دا، ژبەركو دبیتە توێنەرێ ماددێن ئەندامی د بویاغا نینۆكان دا. پتریا جاران ئەلدیهایدوكیتۆن بەرپرسن ژ بێهن و چێژێ د ژیانا رۆژانەدا. ئەڤجا سینەمالدیهاید cinnamaldehyde بەرپرسە ژ تاما دارچینێ cinnamon شێوێ 11-4 نموونە ل سەر بێهنێن ژێدەرێن وان ئەلدیهایدرو كیتۆنایە.

شێوێ 11-4 بێهنێن بەربەلاڤ ژێدەرێن وان ئەلدیهایدوكیتۆنن.



ترشێن کاربۆکسیلی

ترشێن کاربۆکسیلی carboxylic acids ئاوێتێن ئەندامی نە. کۆمەلا کاربۆکسیلێ کارا هەیە دکەڤیتە لایێ زنجیرێ د کاربۆنێ داو دشێین ڤێ پۆلینا ئاوێتێن ئەندامی ب شێوگێ گشتیێ ل خارێ دهێت نیشان دەین:



و ناڤ لێنا ترشێن کاربۆکسیلی یێن سادە لدویڤ سیستەمێ شIUPACدویڤ ئەڤا ل خارێ دبیت:

ناڤ لێنانا ترشێن کاربۆکسیلی

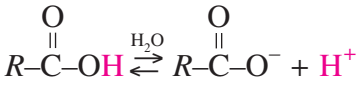
ئاوێتێ دایك ناڤ بدە. زنجیرا بەردەوام یا درێژتر ئەوا کۆمەلا کاربۆکسیلی هەبیت دیاربکە. ئەڤجا هەکەر ئێك کۆمەلا کاربۆکسیلی هەبیت، پێشگرا ترشی (acid) بۆ ناڤێ ئەلکانێ بەرامبەر، و برگا ویك (-oic) ل دوماهیا ناڤی زێدەبکە.

و ل خارێ سێ نموونێن ل سەر ترشێن کاربۆکسیلی یە:

ترشێ میثانۆیك — ترشێ ئیثانۆیك — ترشێ بیوتانۆیك

ساخلەتێن ترشێن کاربۆکسیل و بکارئینانێن وان

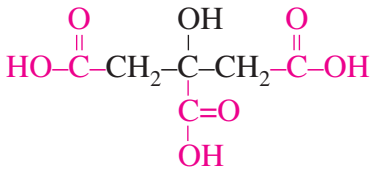
ترشێن کاربۆکسیلی کارلێکێ دکەن وەکی ل بارێ ترشێن نە ئەندامی، و ئایۆنێ هایدرۆجینی بەرزەدکەن و دبنە ئایۆنەکێ بارگەکری ب بارگەکا سالیب د ئاقێدا.



تـرشێن کـاربـۆکسیـل گـەلـەك لاوازتـرە ژ تـرشێن نـە ئـەنـدامـی، وەکـی تـرشێ هایدرۆکلۆریك، و ترشێ گوگردیك، و ترشێ نایتریك، ئەڤجا ترشێ سیهێکێ (سرکە) ئەو ترشەکێ کاربۆکسیلێن لاوازە، و لدویڤ IUPAC دبێژنێ ترشێ ئیثانویك.

و ژمارەك ژ ترشێن کاربۆکسیلی د سروشتیدا ل ڕووەك و گیانەوەریدا هەنە. بۆ نموونە فێقیێ مز، ئەوێ ل شێوێ 11-5 دیارکری دا ترشێ سیٚتریك Citricacid یێ تێدا. و خشتێ 11-5 نموونێن دی ل سەر وێ چەندێ ڕوون دکەن. ترشێن کاربۆکسیلی وەکی ماددێن زێدە بۆ خوارنێ بکاردهێن. ڤێجا ترشێ ئیثانۆیك و ترشێ سیٚتریك بکاردهێت بۆ خوارنێ دا تامەکا ترش بدەنێ. و ترشێن بەنزویك و پرۆپانۆیك و سۆربیك بکاردهێن وەکی مادێن پاراستنا خوارنێ، ژبەرکو دشێن بۆ نەوەرێن میکروسکوبی (هویر) ئەوێن دبنە ئەگەرێ ژ ناڤچوونا ڤەخوارنێ ژناڤبەن.

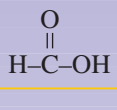
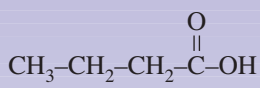
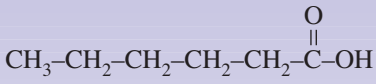
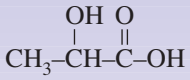
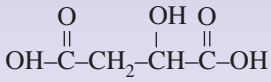
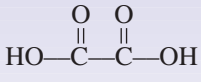
بەلاڤترین ترشێن کاربۆکسیلی، ترشێ میثانۆیك و ئیثانۆیکن، ژبەر شیانا دروست کرنا وان ب تێچوونەکا کێم، و مفا ژێ دهێتە دیتن وەك ماددێن سەرەکی د ژمارەکا پیشەسازیێن کیمیایی دا. بۆ نموونە: ترشێ ئیثانۆیك بکاردهێت بۆ بەرهەم ئینانا پۆلی ڤاینیل ئەسیتان (سرکان) polyvinyl acetate (PVA) ئەڤێ بکاردهێت د پیشەسازیا بۆیاغان و ماددێن پێڤەنیساندنێ دا، و بۆیاغکرنا ژ دەرڤە یا کوتالی.



ترشی ستیریك

شێوێ 11-5 ترشێ سیٚتریك دناڤ فێقیێ مزدا هەیە و سێ کۆمەلێن کاربۆکسیلی ب ڕەنگێ سۆر دیارکری ل شێوگێ پێکهاتیدا هەیە.

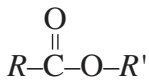
خشتێ 5-11 هندەك ترشێن كاربۆكسیلی و ژێدەرێن وێ ییێن سروشتی

ترشێ كاربۆكسیل	شێوگێ پێكهاتنی	ژێدەر
ترشێ میثانۆیك methanoic acid		میڕی
ترشێ بیوتانۆیك butanoic acid		نیڤشكێ خرابووی
ترشێ هێكسانۆیك hexanoic acid		سەرتیك، ڕۆینێ گویزا هندێ، ڕۆینێ خورمێ
ترشی لاكتیك lactic acid		ماست، خوین، شلێ ماسولكان
ترشێ ماڵییك malic acid		سێڤ
ترشێ ئۆگزالیك oxalic acid		ڕاوەند (گیایەكێ نوشداریە)

ئەستەر

ئەستەرە esters ، ئاوێتێن ئەندامی نە كۆمەڵێن كاربۆكسیلی تێدانە كۆمەڵا ئەلكیل جهێ هایدرۆجینێ كۆمەلا هیدروكسیلی دگریت.

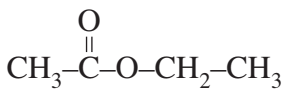
شێوگێ گشتیێ ئەستیران ئەو ئەڤەیە:



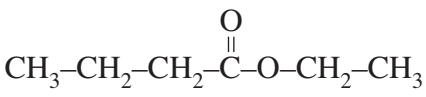
سیستەمێ IUPAC بۆ ناڤ لێنانا ئەستێرێن ساناهی ئەڤەیە:

ناڤ لێنا ئەستەران

1. **ئاوێتێ دایك ناڤ بكە**، ناڤ لێنانا ترشێ كاربۆكسیلی ئەوێ ئەستەر ژێ هاتی بكە (پێداچوونا لاپەڕێ 314) بكە. پێشگرێ ترش ژێ ببە، و برگا (–ویك) ل دوماهیا ناڤێ ترشی بگوهۆڕە بۆ – وان (-oate) ئەڤە پارچا دووێ ژ ناڤێ ئەستەری ددەت.
2. **ناڤێ كۆمەلا ئەلكیلی زێدەبكە**، ناڤێ كۆمەلا ئەلكیلێ جهێ هایدرۆجینێ كۆمەلا هیدرۆكسیلی گرتی دیاربكە، و ناڤێ كۆمەلا كاربوكسیلی بۆێشیا ناڤی زێدەبكە. و ل خارێ دوو نموونێن ل سەر ناڤ لێنانا ئەستەران دهێن.

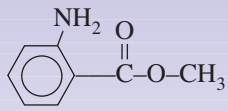


ئەثیل ئیثانۆوات



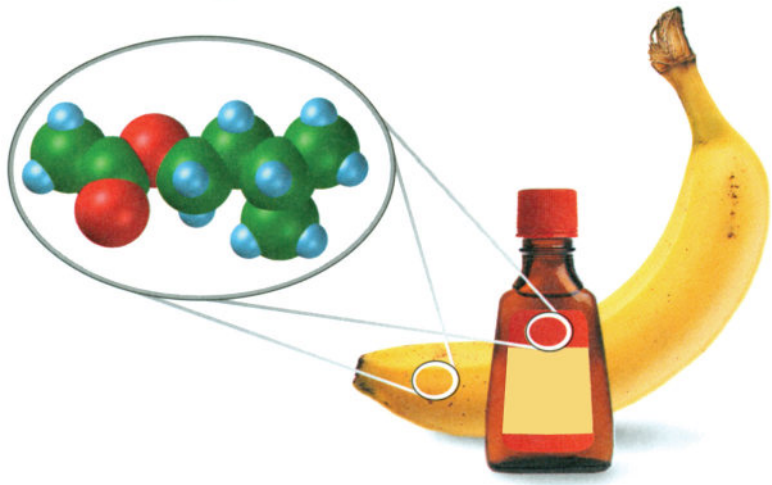
ئەثیل بیوتانۆوات

خشتێ 6-11 ناڤێن بەربەلاڤ ئەوێن ژ هندەك ئەستەران دهێن

ئەستەر	شێوگێ پێکهاتی	تام (نکهه)
ئەثیل بیوتانۆوات ethyl butanoate	$CH_3–CH_2–CH_2–\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}–O–CH_2–CH_3$	ئەناناس
جیرانۆڵ فۆرمات geraniol formate	$H–\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}–O–CH_2–CH=\overset{\overset{CH_3}{\|}}{C}–CH_2–CH_2–CH=\overset{\overset{CH_3}{\|}}{C}–CH_3$	گول
مەثیل ئەنترانیکلات methyl anthraniclate		یاسەمین، و شەربەتا تری
لینالیلی سرکات linalyl acetate	$CH_3–\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}–O–\overset{\overset{CH_3}{\|}}{\underset{\underset{CH=CH_2}{\|}}{C}}–CH_2–CH_2–CH=\overset{\overset{CH}{\|}}{C}–CH_3$	خزیموك (بنەفشۆك)

ساخلەتێن ئەستەران و بکارئینانێن وان

ئەستەر پتریا جاران د بەلاڤن د ڕووەکان دا و ئەو بەرپرسن ژ هندەك تامێن دیار دناڤدا ، خشتێ 6-11 هندەك ژ ڤان ئەستران و تامێن پێك دئینن. و دهێتە گوتن ل بەرێ کو ئەڤ ئاویتە بدەستڤە دهێت ژ ژێدەرێن سروشتی ب تنێ. و دشێین ڤان ئاویتێن سروشتی و هندەکێن دی ئامادە بکەین بۆ بکارئینانا وان وەکی تامێ بۆ خوارنان. و شێوێ 6-11 پیکهاتا ئایزۆئەمیل سرکات isoamyl acetate ئەوێ د مۆزێ دا هەی و بکاردهێت وەکی تامەکا پیشەسازی.



شێوێ 6-11 دشێین ئەستەری د مۆزێدا ئامادە بکەین، و بکاربینین وەکی تامەکێ بۆ خوارنێ.

ئەمین (ئەماین)

ئەمین **amines** ئاوێتێن ئەندامی نە ژ ئەمونیای دهێنە وەرگرتن ب جهـ گرتنا کۆمەلّەکا ئەلکیلی یان پتر ل جهێ هایدرۆجینی تێدا. ئەمین ب شێوگێ گشتیێ دهێت نیشان دەین:

$$R\text{–}\underset{\displaystyle R'}{\underset{|}{N}}\text{–}R''$$

سەحکە کۆمەلّا کارا (–N–) ئۆکسجین نینە پتریا جاران ئەمین ب ناڤێن بەربەلاڤ (دهێتە دانان)، و نە لدویڤ سیستەمێ IUPAC . و ل خوارێ پێنگاڤێن لدویڤ چن بۆ ناڤ لێنانا ئەمینان:

1. پەیڤا ئەمین (ئەماین) (amine) ل دوماهیا ناڤی بنڤێسە.
2. ناڤێ کۆمەلّا ئەلکیلی زێدەبکە. ناڤێن کۆمەلّێن ئەلکیلێ بەندکری ب گەردیلا نایترۆجینی ڤە رێز بکە لدویڤ رێ زبوونا ئەلف و بێیا ئینگلیزی. پێشگرا دوانی یان سێیانی بەری ناڤێ کۆمەلّێ دانە، هەکەر دوو، یان سێ بن ژ ئێك جۆری، ڤان ناڤان ل پێشیا پەیڤا ئەمینی دانە.

ل خارێ سێ نموونە ل سەر ناڤ لێنانا ئەمینان.

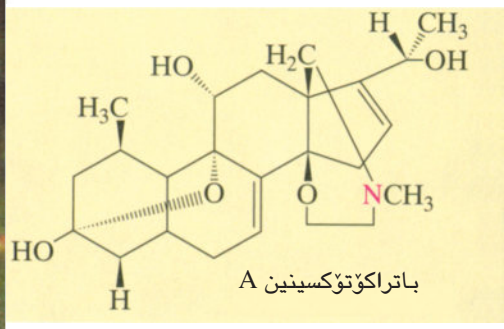
$CH_3\text{–}\underset{\displaystyle H}{\underset{\vert}{N}}\text{–}H$	$CH_3\text{–}\underset{\displaystyle CH_2\text{–}CH_3}{\underset{\vert}{\ddot{N}}}\text{–}H$	$CH_2\text{–}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{N}}\text{–}CH_3$
مەثیل ئەماین (ئەمایني یەکەمی)	ئەثیل مەثیل ئەماین (ئەمینێ دووێ)	سێیانە مەثیل ئەماین (ئەمینێ سێیێ)

ئەمین (ئەماین)، دهێتە پولێن کرن بۆ ئێکەم و دووەم و سێ یەم، ب پشت بەستن ل سەر هژمارا گەردیلێن هایدرۆجینی دگەردا ئەمونیای دا، ئەوا ب کۆمەلّێن ئەلکیلی هاتیە گوهارتن، وەکی یا دیار د پێکهاتنێن دروست کری دا ل سەری. **ل ئەمینێ ئێکێ دا primary amine** یەك کۆمەلّەکا ئەلکیلی جهێ ئێك گەردیلا هایدرۆجینی د گەردا ئەمونیا دا دگریت. **و ل ئەمینێ دووێ secondary amine** دوو کۆمەلّێن ئەلکیلی جهێ دوو گەردیلێن هایدرۆجینی ل گەردا ئەمونیا دگریت **ول ئەمینێ سێیێ دا ter-tiary amine** سێ کۆمەلّێن ئەلکیلی جهێ هەرسێ گەردیلێن هایدرۆجینی ل گەردا ئەمونیا دگریت.

ساخلەتێن ئەمین (ئەماید)ی و بکارئینانێن وان

ساخلەتێن کیمیایێن ئەمینی پشت دبەستن ب شێوەکێ مەزن ل سەر پێکهاتا ئەلیکترۆنی یا گەردیلا نایترۆجینی ئەوا جووتەکێ ئەلیکترۆنێن نەپشکدار هەیە. و ل ڤی جهێ بارگا سالب یا ئەمینی دکەت کو ببنە تفتێن لاواز ل ئاوەگیراوەیدا. و جووتکێ ئەلیکترۆنێن نەپشکدار گەردیلەکا هایدرۆجینێ بارگا موجەب گەردا ئاڤێ رادکێشیت. ئەڤجا گەردیلا هایدرۆجینی دگەل ئەمینی بەند دبیت و ئایۆنەکێ موجەب پێك دئینیت، ئایۆنێ هایدرۆکسیدی بجهـ دهێلیت.

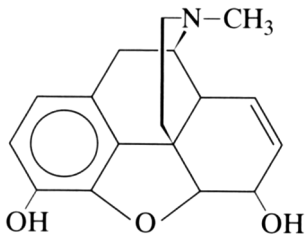
$$R\text{–}\underset{\displaystyle R'}{\underset{|}{\overset{\displaystyle \cdot\cdot}{N}}}\text{–}R'' + H\text{–}O\text{–}H \rightleftarrows R\text{–}\underset{\displaystyle R'}{\underset{|}{\overset{\displaystyle H^+}{N}}}\text{–}R'' + OH^-$$



باتراکۆتۆکسینین A

شێوێ 11-7 بەقا بەلەك ئەمینێ ژەهرێن دروست دکەت ژوان: batra-A chotoxinin ، باترا کوتوکسینین ئەوا دەمارەخانان ژناڤ دبەت. و د شێوەیدا گەردیلا نایترۆجینی د گەردا ئەمینی ب ڕەنگێ سۆڕی دا دیار دکەت.

ژ نموونێن بەرچاڤ ل سەر ڤێ کارلێکێ، دوو جۆرێن ئەمینێ ئەلقەیێ (خەلەکی) سروشتیێ ژەهرینە دهێنە نیاسین ب باتراکۆتۆکسین batrachotoxin، و باتراکۆتۆکسینین batrachotoxinin A ، A ئەوا بەقا بەلەك یا ژەهرێن ل دارستێن کولومبیا یا ب باران دروست دکەت، ئەوا شێوێ 11-7 دیارکری، ئەڤ هەردوو ئەمینە د گیراوێ ئاڤێدا دوو پرۆتونی وەردگرن و دابنە دوو ئایونێن موجەب. و ژبەرکو ئەڤ هەردوو ئایونە ئێك بارگە هەلدگرن، وەکی د ئایونێن سۆدیۆمی دا ل کو ئەندامێ دەماری دا، ڤێجا ئەوژی وەکی وان ڕەفتارێ دکەن، ب تایبەت ئایۆنێن batra-chotoxin دچیتە دناڤ وان کونێن دەمارەخانان دا، کو دبێژنێ جۆیێن سۆدیۆمی (قناە). و ژبەر کو ئەڤ ئایونە گەلەك مەزترە ژ ئایونێن سۆدیۆمێ ئاسایی. ئەڤجا جۆیێن سۆدیۆمی ناچار دکەن کو ب ڤەکری بمینن و دەرفەتا ئایونێن سۆدیۆمی ددەن دا دەمارە خانەی دا نقوم بکەت. ئەڤ کرداڕە دبیتە ئەگەرێ بەردەوام بوونا دەمارە خانەی دا نیشانێن دەماران بەردەوام ڤەگوهێزیت و نەهێنە برین، کو دبیتە ئەگەرێ مرنا خانێ ب لەز. مەزناتی بۆ وی خۆدێ بیت ئەوێ هەر تشتەك دای (چێ کری) و پاشی ڕێیا ڕاست نیشا مەدای. ئەمین (ئەماید) د سروشتیدا گەلەك د بەلاڤن، و پتریا جاران پێك دهێن دناڤبەرا شی بوونا پرۆتینی د خانێن گیانەوەری دا، د بەرچاڤن ب بێهنا وان یا نەخۆشە وەکی ل تەرمێن شی بووی (ڕزی) و ماسی یا گەنی و پیساتیا مرۆڤی و گیانەوەری. هەروەسا پولێنەکا ئاوێتێن ئەندامی، ئەوێ دهێتە نیاسین ب نیمچە ئەلکانی alkaloids ئەمینێ تێدا هەی. و ئەڤە ئەمینێ سروشتی یە، ئەو ڕووەکێن کارتێکرنا (فیسیۆلۆجی) ل سەر گیانەوەران هەبیت بەرهەم دئینین. ژ نموونێ نیمچە (نیڤ) ئەلکالی یان، کافایین caffeine و نیکۆتین nicotine و مۆرفین morphine و کۆنیئین coniine ئەوێ د ڕووەکێ شوکرانێ ژەهرینا دا هەی. و ئاوێتێن نیمچە (نیڤ) ئەلکالی پێکهاتەکا دروست کریا کیمیایی یا ئالۆز هەیە وەکی یا دیار ل پێکهاتیا دروست کریێ مۆرفینی ل خارێ دهێت:



مۆرفین (ئەمینێ سێیێ) morphine

خشتێ 11-7 پـوختـێ کۆمـەلّێن کـارا و شێوگێن گشتی بـۆ پـۆلـێن کـرنـا ئـاوێتێن ئەندامی ئەوێن ل هـەردوو پشکێن 11-1 و 11-2 گەنگەشە ل سەرکری.

خشتێ 11-7 پولێن کرنا ئاوێتێن ئەندامی.

پۆل	کۆمەلّا کارا	شێوگێ گشتی
کهول	–OH	R–OH
هـالیدی ئەلکیل	–X (X = F ،Cl ،Br ،I)	R–X
ئیثەر	–O–	R–O–R'
ئەلدیهاید	$\begin{matrix}O\\\|\\-C-H\end{matrix}$	$\begin{matrix}O\\\|\\R-C-H\end{matrix}$
کیتۆن	$\begin{matrix}O\\\|\\-C-\end{matrix}$	$\begin{matrix}O\\\|\\R-C-R'\end{matrix}$
ترشی کاربۆکسیلی	$\begin{matrix}O\\\|\\-C-OH\end{matrix}$	$\begin{matrix}O\\\|\\R-C-OH\end{matrix}$
ئەستەر	$\begin{matrix}O\\\|\\-C-O-\end{matrix}$	$\begin{matrix}O\\\|\\R-C-O-R'\end{matrix}$
ئەمین (ئەماین)	$\begin{matrix}\\\|\\-N-\end{matrix}$	$\begin{matrix}R-N-R''\\\|\\R'\end{matrix}$

پێداچوونا پشکا 11-2

1. شێوگێ گشتی و کۆمەلّا کارا دیاربکە، پاشی پۆلێن کرنا ئاوێتێن ئەندامی یێن دهێن بکە:

أ. $CH_3–CH_2–\overset{\overset{O}{\|}}{C}–OH$

ب. $CH_3–\overset{\overset{O}{\|}}{C}–H$

ج. $CH_3–CH_2–NH_2$

د. $CH_3–\overset{\overset{O}{\|}}{C}–O–CH_2–CH_3$

هـ. $CH_3–\overset{\overset{O}{\|}}{C}–CH_3$

2. ناڤێن هـەرئێك ژ ئەڤێن دهێن بنڤێسە:

أ. $CH_3–\overset{\overset{O}{\|}}{C}–CH_2–CH_2–CH_3$

ب. $CH_3–CH_2–CH_2–\overset{\overset{O}{\|}}{C}–OH$

ج. $CH_3–NH–CH_3$

3. وێنێ پێکهاتیێ دروست کریێ کورت کری بۆ هـەرئێك ژ ئەڤێن دهێن بکێشە.

أ. ئەثیل ئیثانۆوات ج. بیوتانالّ

ب. سێیانە ئەثیل ئەماین

4. ئەو لایەنێن وەکهەڤ و جوداهی دناڤبەرا ئەلدیهایدوکیتونان دا چنە.

5. بەراوردیێ دناڤبەرا هێزا ترشێ ئەندامی و هێزێن ترشێن نەئەندامی.

6. ئەو کارلێکا ڕوویددەت لدەمێ تواندنا ئەمینی د ئاڤێدا دیاربکە.

هزرا ڕەخنەگر

7. بجھ ئینانا نموونان: کۆمەلّێن کارا ل پێکهاتنا دروستکری بۆ فانیلینێ دیار ل شێوێ 11-4 دیار بکە.

8. لێك بدە: ئەو ئەمینێ بەقا پنی پنی یا بەرهەم دئینیت، کاردکەت ل سەر مرنا دەمارەخانان.

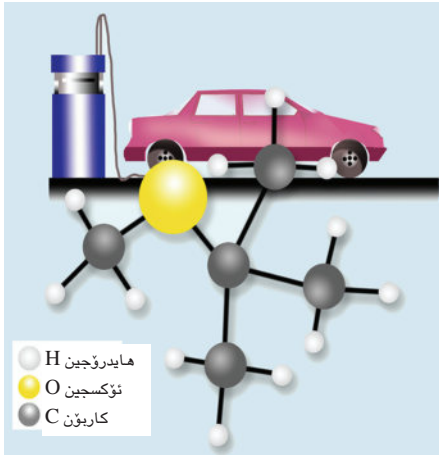
سووتەمەنیێ تروٚمبیٚلان (گازوٚلین) و ژینگەه

تو دزانی کو ئیٚك ژ بەرهەمێن پارزنینا نەفتێ، ماددەکە دبێژنێ گازوٚلین کو بوٚ سووتەمەنیا تروٚمبیٚلان بکاردهیٚت و پیٚك دهیٚت ژ تیٚکەلەکێ ژ ئەلکانێن زنجیرێن ڕاست و لقدار، و پیچەك ژپانزینێ C_6H_6 و لێ وەرگرتێن وێ تێدایە. ئەگەر ئەو گازولینێ دهیٚتە وەرگرتن ژ کەلوپێن (برج) پارچەکرنێ ل کارگەها پارزنینا نەفتێ ئیٚکسەر بکاربهیٚت بوٚ ڕیٚڤەچوونا تروٚمبیٚلان، ئەو دبیتە ئەگەرێ ژناڤبرنا بزوێنەری تروٚمبیٚلێ، یان ب کیٚمی کورت کرنا تەمەنێ وێ. چونکی سووتنا ئەڤی گازوٚلینی دناڤ بزوێنەریدا یێ ساز (سڤك) نابیت، بەلکی دێ لەرزیت و خرەخرا بزوێنەری دگەلدابیت چونکی سازیا (سڤکیا) سووتنا گازوٚلینێ دکەڤیتە ل سەر شێوەگێ پیٚکهاتیێ ئەلکانێ تێدا. ئەڤجا ئەلکانێن لقدار دباشترن و زنجیرا ڕاست د خرابترن ژبەروێ ئامادەکرنا پیڤەرەکی دهیٚتەکرن بوٚ سازیا سووتنا گازوٚلینی هاتە نیاسین ب پیڤەرێ ژمارا ئوکتانی octane number و سڤکترین ئەلکانێ دسوٚژیت (ئایزو ئوکتانێ لقدار) ژمارا ئوکتانێ 100 ێ هاتە دان، و ئوکتانێ ئاسایی ژمارا سفرێ پێدایێ. و هاتە نیاسین کو گازوٚلینێ ژمارا ئوکتانێ 95 و پتر دهیٚتە هژمارتن یا بژارەیە، و د وی دەمیدا ژمارا ئوکتانی ل هندەك وەلاتێن دی دبیت ژ 90 کیٚمتر بیت و بژارە دهیٚتە دان. ڤیٚجا ژمارا ئوکتانی ل هندەك وەلاتان هەتا ڕادەکی ئاستێ خوٚش ژیانێ دانن. لێ، ئەرێ دشێین چارەکرنا گازوٚلینێ ژمارا ئوکتانێ نزم بکەین ب شێوەکی ببیتە بژارە (ژمارا ئوکتانێ بلند)؟ بەرسڤ: بەلێ. و هاتە دیتن کو چوار ئەتیلی قورقوشمی $(C_2H_5)_4Pb$ ، هەکەر ب برێن گەلەك کیٚم بکە نە دناڤ سووتەمەنییێدا ب کارێ خوٚ دکەت ژمارا ئوکتانی تێدا بلند دکەت. و زێدەباری زیانێن هاتینە نیاسین بوٚ ئاوێتێن قورقوشمی ل سەر ژینگەهێ و هێشتا و خەلکی بەردەوام گازوٚلینێ چارەکری ب قورقوشمی بکاردئینن، بەلێ زێدەبوونا هژمارا تروٚمبیٚلان ل سەر ڕێ یان و ل سەر وێ مەزن بوونا وان ژێ هاتیێن پیسکەرێن هەوای، و ب تایبەتی ل باژێرێن تەژی خەلك بن، دبیتە ئەگەرێ زوٚریا هەستا خەلکی ل هەر وەلاتەکی کو پێدڤی یە سنوورەك بوٚ ئەڤێ پیسیا زێدەدبیت بهیٚتە دانان ئەڤجا ل وەلاتێن پێشکەفتی یاسا هاتنەدانان دا سنوورەکی بوٚ پیس بوونا هەوای ژ گازێن ژ تروٚمبیٚلان دهیٚت دانن، و ژ هەمیا گرنگتر، وەکی دزانی یەکوکسیدێ کاربوٚنی، ئوکسیدێن نایتروٚجینی، هەلمێن ئەندامی یێن دفڕن، و ئاوێتێن قورقوشمی یێن دفڕن (و ئەو ل پتریا جاران ب شێوێ کلوٚریدێ قورقوشمێ) $PbCl_2$ یا هەژی گوتنێ یە کو ئاوێتێن ئەندامی یێن دفڕن، هەلمێن ماددێ بەنزینێ C_6H_6 هەنە کو دهیٚتە نیاسین ب ئەگەرێن تووش بوونێ ب شێرپەنجێ و ئەڤ کارە هاتنە وەرگرتن بوٚ سنووردانا پیس بوونا هەوای ژ ئەگەرێ بکارئینانا گازوٚلینی:

1. کیٚم کرن ژ برا ماددێن ئەندامیێن دفڕن ب نەهیٚلانا بکارئینانا ئەلکانێ ژمارە گەردیلێن کاربوٚنی ل ئیٚك گەردیلا کیٚمترین ژ 6 گەردیلان.
2. نەهیٚلانا بکارئینانا وی گازوٚلینێ تێدا ڕێژا بەنزینێ ژ 1% پتر.
3. نەچارکرنا ئەوێن تروٚمبیٚلان بکاردئینن دا پیٚکهیٚنەرێ بگوٚڕێ کیمیایی د بوٚڕیا کزوزێ دا دانن بوٚ پاراستنا بەرهەمێن سووتنا گازوٚلینی ژبەر کو یەکسیدێ کاربوٚنی و ئوکسیدێن نایتروٚجینی و ئاوێتێن ئەندامی یێن دفڕن.
4. دڤێت گازوٚلینی ماددەکێ ئەندامی تێدابیت کو ئوکسجین داربیت دناڤ گەردێن وێ کو ڕێژا ئوکسجینی دناڤ گازوٚلینیدا ژ 2% کیٚمتر نەبیت ژ کیٚشا وێ. و دیاردبیت ل دەمێ بجهـ ئینانا ڤان کریاران کو ئاریشەکا مەزن هەیە نەشێن ب تەمامی مفای ژێ بینن. ئەوژی ئەوە کو ئاوێتێن قورقوشمی دگەل بەرهەمێن سووتنا گازوٚلینی ژێ دهیٚن، بگوٚڕین کیمیایی ژهەرێن دکەن ل بوٚریا کزوٚزی و ژ کاردکەڤیت. و دبیت زیانەك ب مفا بیت. ئەڤجا کارگەهێن دروست کرنا تروٚمبیٚلان نەچاربوون کو بهیٚلن وەك ماددەك بوٚ بلندکرنا ژمارا ئوکتانی، و دەست ب گەڕیانا جێگرەکی کر. ئەڤە بوو جێگر، هاتەدیتن، دوو چویچك ب بەرەکێ هاتنە کوشتن، ئەو ژی ماددێ مەثیل سێیانە بیوتیل ئیثەر MTBE ئەوێ ژمارا ئوکتانی ب تنێ بلند کەت (و ب توانەکا بلندتر ژ ئاوێتێن قورقوشمی) بەلێ هند ئوکسجینێ د گەردێ وێدا هەی تێرا پێدڤیێ بوٚ تمام سووتنا گازوٚلینی هەیە کو یەکوکسیدێ کاربوٚنی پیٚك نەهیٚت. و نوکە ل ناڤەندێن پیشەسازی و زانستی دان و ستاندن ل دوٚر کارتێکرنێن ژینگەهێ دهیٚتەکرن بوٚ بکارئینانا ماددێ MTBE ، و زنجیرە یا بەردەوامە.

پرسیار:

1. ئەو پیڤەرێ ژمارا ئوکتانی نیشان ددەت چی یە؟
2. بوٚ بلندکرنا ژمارا ئوکتانی. ئەو ساخلەت MTBE وەلێ دکەت ببیتە جهگرەکێ باشتر ژ چوارە ئەتیلی قورقوشمی.



مەثیل سێیانە بیوتیل ئیثەر MTBE ، دگەل سووتەمەنیێ تێکەل دکەین دا سووتنا وێ باش بکەت.

پشکا 3-11

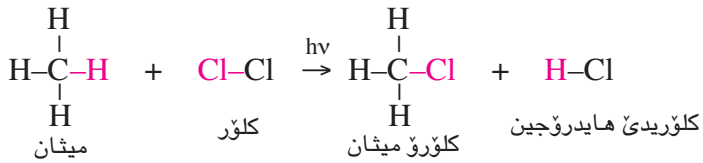
کارلێکێن ئەندامی

نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

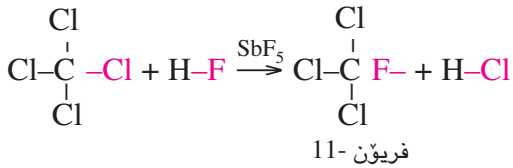
- کارلێکێن ئەندامی بێن دهێن جودادکەت: پێکگوهۆڕین، خستنەسەر خەست بوون، لێ دەرئینان.
- نموونان دئینیت ل سەر کارلێکێن ئەندامی: پێکگوهۆڕین خستنەسەر، خەست بوون، لێ دەرئینان.

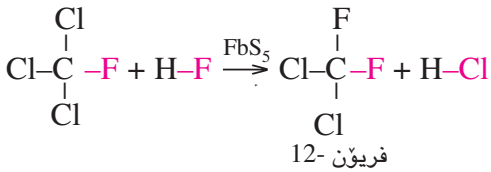
کارلێکێن پێکگوهۆڕین

هندی کارلێکێن پێکگوهۆڕینێ نە substitution reaction ئەو کارلێکە یا گەردیلەك یان پتر ژ گەردیلێن گەردەکی تێدا جهێ گەردیلەکێ یان کۆمەکا گەردیلێن دی دگریت. و کارلێکا دناڤبەرا ئەلکانی، وەك میثانی و هالوجینی، وەك کلوری، بۆ پێك ئینانا هالیدێ ئەلکیلی، دهێتە هژمارتن نموونەکە ل سەر ئەڤێ جۆرێ کارلێکێ. سەحکێ کو گەردیلەکا کلوری ل ئەڤێ کارلێکێ جهێ گەردیلەکا هایدرۆجینی د گەردا میثانی دا دگریت، وەکی دهێت:-



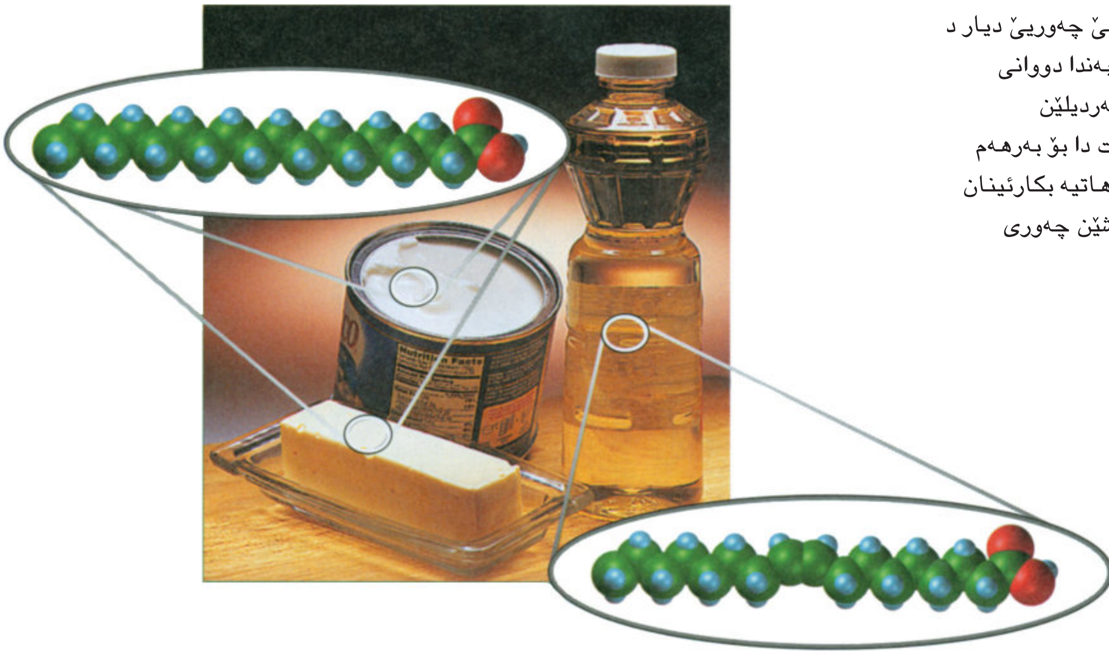
و دبیت ئاوێتێن زێدەبار پێك بینن ژ ئەنجامێ پێکگوهۆڕینا گەردیلێن هایدرۆجینێن دی تر د گەردا میثانی دا، و بەرهەمێن پێشنیاردبن ئەڤەنە دووانەکلورومیثان، و سێیانە کلورومیثان، و چوارە کلورو میثان، سێیانە کلورو میثان هەروسا یێ بەرنیاسە ب کلوروفورم، و چوارە کلورو میثان یێ بەرنیاسە ب چوارە کلوریدێ کاربۆنی. و ژ نموونێن دی ل سەر کارلێکێن پێکگوهۆڕینێ، پێك ئینانا گازا فریۆن -11 و فریۆن -12 د کارلێکا دناڤبەرا HF و چوارە کلۆریدی کاربۆنی دا.



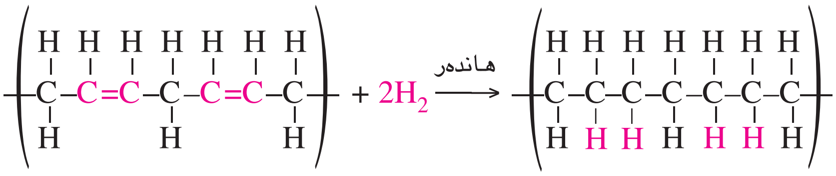


کارلێکێن خستنەسەرێ:

کارلێکێن خستنەسەرێ addition reaction ئەو کارلێکە یا گەردیلەکێ یان گەردەکێ دکەینە سەر گەردەکا نەتێر، بۆ زێدەکرنا پلا تێربوونا وێ گەردێ. و ژ نموونێن بەربەلاڤێن کارلێکا خستەسەرێ یا دهێتە نیاسین ب کارلێکا هایدرۆجینێن، hydrogenation ئەوا تێدا گەردیلێن هایدرۆجینی دکەینە سەر گەردا نەتێر. ئەڤجا ڕوینێن ڕووەکی ئەستەرێن سێیانی بۆ ترشێن چەوری یە نەتێرە، ترشێن چەوری پێك دهێن ژ زنجیرێن درێژ ژ گەردیلێن کاربۆنێ چەندین بەندێن دووانی هەنە. ئەڤ هاوکێشا دهێت پارچەکێ ژ گەردەکا ڕوینی دیاردکەت، لدەمێ گازا هایدرۆجینی دناڤرا دبەن، کو گەردیلێن هایدرۆجینی بۆ سەر بەندێن دووانی د گەردا ڕوینیدا زێدەدکەن.



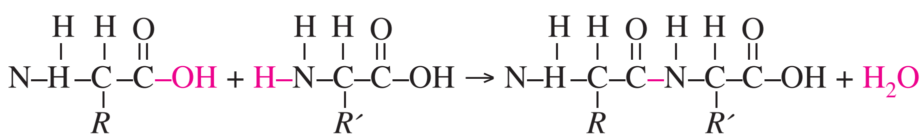
شێوێ 8-11 ئەو ترشێ چەوریێ دیار د نموونا ڕوینێ ڕووەکی دا بەندا دووانی هەیە. هندی خستنەسەرا گەردیلێن هایدرۆجینێن یا بکاردهێت دا بۆ بەرهەم ئینانا مارگرینێ ڕووەکێ هاتیە بکارئینان ل بەندێن دووانی ناڤ ترشێن چەوری ناهێلیت.



هندی گوهارتنا بەندێن دووانی بۆ بەندێن کت (تاك)ە، ماددەی ژ ڕوینێ شل بۆ دوهنێ (دوینگ)، ڕەق دگوریت. و مەبەست ژ «هایدرۆجینێن»، ئەو پەیڤا ل سەر قالکێن خوارنێن دروست کری دهێت، ئەوە کو ڕوین تێدا هاتە گوهارتن بڤێ کردارێ بۆ دوهنی. و ل شێوێ 8-11 نیشاندانە بۆ نموونێن تێدا ڕوین دگوهۆڕیت بۆ دوهنێ

کارلێکێن خەست بوونێ

کارلێکێن خەستبوونێ condensation reaction ئەو کارلێکە تێدا دوو گەرد یان پارچێن ژ گەردی بخۆ پێکڤە ئێکدگرن، ب ژێ برنا گەردەکا بچویك، وەکی ئاڤێ. و ژ نموونێن ل سەر ئەڤێ کارلێکێ، ئەو کارلێکا ڕویدەت دناڤبەرا ترشێن ئەمینی ئەوێن کۆمەڵێن ئەمینی و کاربۆکسیلی هەبن، ئەڤجا گەردیلەکا هایدرۆجینی ژ کۆمەڵا ئەمینێ ترشێ ئەمینی دگەل هایدرۆکسیلی ل کۆمەڵا کاربۆکسیلێ ترشێ ئەمینەکێ دی ئێکدگریت. بۆ پێك ئینانا گەردەکا ئاڤێ و دوانە پێپتید. و ل دەمێ ئەڤ کارلێکە دووبارەدبیت چەندین جاران گەردا پرۆتینی پێك دهێت.

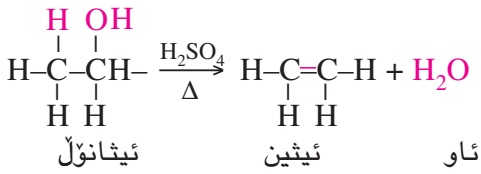


ترشێ ئەمینی　　ترشێ ئەمینی　　دوانە پێپتید　　ئاڤ

شێوێ 9-11 ئاڤ، ژ سوکەرۆز دهێتە دەرئینان (کێشان) لدەمێ کارلێکێ دگەل ترشێ گوگردیکی خەست دکەت و کاربۆن پێك دهێت.

کارلێکێن لێ دەرئینانێ (لابردن)

کارلێکێن لێ دەرئینانێ **elimination reaction** ئەو کارلێکێن ئەوێن گەردەکا ساناهی (سادە) وەکی ئاڤێ یان ئەمونیا لێ دهێتە دەرئینان، ژ گەردیلێن کاربۆنێ دراوسێ د گەردا ئەندامیدا، و ژ نموونێن ساناهی ل سەر ئەڤی جۆرێ کارلێکان، گەرم کرنا ئیثانولی ب هەبوونا ترشێ گوگردیکێ خەست. و ل ژێر ئەڤان باران گەردیلەکا هایدرۆجینێ بەندکری ب کاربۆنێ گەردا ئیثانۆلی، و کۆمەلا هایدرۆکسیلێ بەندکری ب گەردیلا کاربۆنێ دراوسێ ڤە دهێنە دەرئینان، و گەردا ئاڤێ ژوێ پێك دهێت.



و نموونەکا دی هەیە ل سەر کارلێکا لێ دەرئینانێ، ئەو کردارا لێ دەرئینانا ئاڤێ یە ژ سوکەوزێ، لدەمێ کارلێکێ دگەل ترشێ گوگردیکێ خەست دکەت وەکی یا دیار ل شێوێ 11-9 .

پێداچوونا پشکا 3-11

1. ئەڤێن دهێن لێك بدە بکارئینانا خستنەسەر دناڤبەرا کلوروئیثانی ناڕویدەت. – کارلێکێن لێ دەرئینانێ دهێنە هژمارتن پێچەوانێ کارلێکێن خستنەسەرێ.
2. ئەرێ کارلێکا خستنەسەرێ تێربوونا گەردەکێ زێدەدکەت یان ژێ کێم دکەت؟
3. ئەو کۆمەلێن کارا چنە ئەوێن گەردەکا ئاڤێ ژێ بەرهەم دهێن ل کارلێکا خەستبوونا دناڤبەرا دوو ترشێن ئەمینی دا؟

هزرا ڕەخنەگر

4. بجھ ئینانا نموونان: کارلێکا دناڤبەرا ئیثان و کلوری دا بنڤێسە. ئەو ئاوێتێن زێدەبار چێدبن ژ ئەنجامێ پێککوهۆڕینێ چنە:
   أ. ب دوو گەردیلێن هایدرۆجینی د گەردێدا؟
   ب. ب سێ گەردیلێن هایدرۆجینی‌د گەردێدا؟

پۆلیمەر

نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

- پەیوەندیا دناڤبەرا مونومەر و پۆلیمەران ڕوون دکەت.
- کارێ جوداهیا شێوگێ پێکهاتێ گشتیێ پۆلیمەران ژ ساخلەتێن وان ڕوون دکەت.
- هەردوو جۆرێن پۆلیمەرێن (خستنە سەر و خەستبوون) و چەوا دێ ب دەست کەڤیت.
- شێوگێ پێکهاتێ پۆلیمەران و بکارئینانا وان پێکڤە دبەستن.

پۆلیمەر، ل دۆر مە یێن هەین و ئەم ل ڕەخ و ڕۆییێن خۆ دبینین و ئەو خوارنا ئەم دخوین و ئەو جلیێن دکەینە بەرخۆ پێك دهێت ژ پۆلیمەران چێدبیت نشا و سلیلۆز و پرۆتین ژ هەمی پۆلیمەرێن سروشتی دا بەلاڤترن. و هندەك پۆلیمەرێن پیشەسازیێن ناڤ و دەنگ ئەو پلاستیکە (لکە) و لیفکێن پیشەسازی.

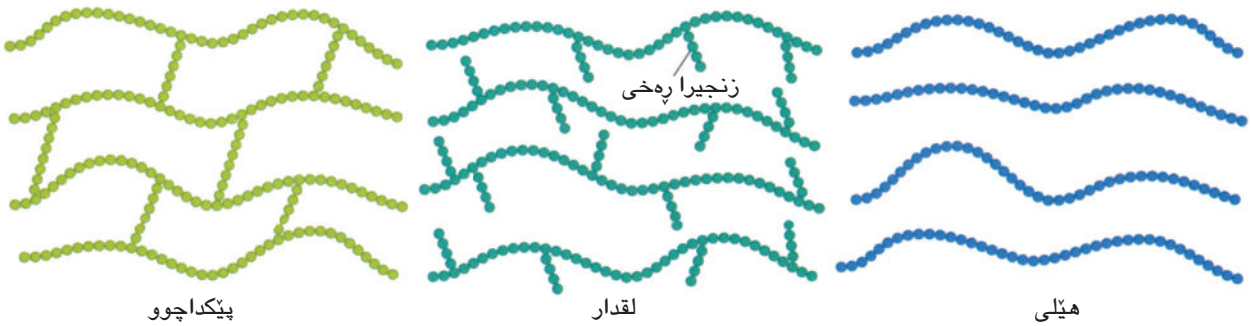
پۆلیمەر polymers گەردێن مەزنن، پێك دهێن ژ هژمارەکا گەلەك ژیەکێن بچویك دناڤبەرا کارلێکێن ئەندامی دا بەند دبن، دبێژنە ڤان یەکێن بچویك مۆنۆمەر monomers .

شێوگێ پێکهاتێ پۆلیمەری و ساخلەتێن وێ یا گەرمێ

پۆلیمەر، لدویڤ ڕەفتارا وێ د دەمێ گەرمکرنێدا دهێنە پۆلێن کرن بۆ پۆلیمەرێن نەجێگیر ب گەرمێ thermoplastic polymer شل دبیت لدەمێ گەرمکرنا وێ، و دشێن دووبارە پێك بینن چەندین جاران. و پۆلیمەرێن جێگیر ب گەرمێ شل نابن لدەمێ گەرمکرنا وی، لێ پاراستنا شێوێ خۆیێ سەرەکی دکەت. و دشێن ساخلەتێن گەرمێ یا پۆلیمەران ڕوون بکەین لدویڤ پێکهاتنا وێ یا (هێلی یان لقدار یان پێکداچووی) thermosetting polymer وەکی یا دیار د شێوێ 8 - 12.

گەرد ل پۆلیمەرێ هێلی دا ئازاد دلقن، ئەڤجا ب ساناهی بۆ پێشیێ و پاشیی ب سەرئێکدا دحلیسن لدەمێ گەرمکرنا وان. ئانکو پۆلیمەرێن هێلی نەد جێگیرن ب گەرمێ و گەردێن پۆلیمەرێ لقدار زنجیرێن ڕەخی هەنە کو ناهێلیت بساناهی گەرد ب سەرئێکدا بحلیسن. لێ بەرەف وی لای دچن کو هێشتا نەجێگیرە ب گەرمێ. و ل پۆلیمەرێ پێکداچووی گەردێن دراوسێ د پۆلیمەریدا دگەل ئێك بەندان پێك دئینن. ئەڤجا گەردێن تاك نەشێن ب سەرئێکدا بحلیسن لدەمێ گەرمکرنێ، و پۆلیمەرێن پێکداچووی دڤی باریدا دمینن و شێوێ خۆ دپارێزن، و ب وێ چەندێ پۆلیمەرێن جێگیر ب گەرمێ پێك دئینن.

شێوێ 11-10 جوداهیا دناڤبەرا پێکهاتێن دروست کری بۆ هەرسێ جۆرێن پۆلیمەران دکەت لدەمێ گەرم کرنێ دا پۆلیمەرێن هێلی ب ئازادی ب سەر ئێکدا دحلیسن، لێ پۆلیمەرێن لقدار پێکداچوو کێم دلقن یان نالقن.



پۆلیمەرێن زێدەکری (خستنەسەر)

هندی پۆلیمەرێ زێدەکری یە **addition polymer** ئەو پۆلیمەرە یێ پێك دهێت ژ ئەنجامێ کارلیکا زێدەکرنا دناڤبەرا وان مۆنۆمەرێن بەندا دووانی هەین، بۆ نموونە گەردێن ئیثینی دناڤبەرا خۆدا دبنە پۆلیمەر هەتا پۆلی ئیثینی پێك دئینن، کو جارجار دبێژنێ پۆلی ئەثیلین

$$n\mathrm{CH2} = \mathrm{CH_2} \xrightarrow{\text{هاندەر}} (-\mathrm{CH_2}-\mathrm{CH_2}-)n$$

پۆلی ئەثیلین ئیثین (ئەثیلین)

پیتا n وێ چەندێ دیاردکەت کو کارلیکا زێدەکرنێ گەلەك جاران دووبارەدبیت بۆ پێك ئینانا پۆلیمەرێ ب درێژیا n ژ مۆنۆمەران. و ئەڤ کارلیکە دشێت دووبارە ببیت ب سەدان یان هزاران جاران.

شێوێن پۆلی ئەثیلینی و پۆلیمەرێن پەیوەندی پێڤەهەبیت

شێوێن جودا بۆ پۆلی ئەثیلینی هەنە. وەکی یا دیار د شێوێ 11-11 و پێکهاتێن گەردێن جودا هەنە. ئەڤجا پۆلی ئەثیلینیێ چریا بلند (HDPE) high-density polyethyl-ene ئەڤە پۆلیمەرەکێ هێلیە چڕی بلندە، چونکی گەردێن هێلی دشێین پێکڤە ڕێزبن ب شێوەکێ گەلەك نێزیك ئێك ژ بکارئینانێن HDPE ، دروست کرنا ئامانێن پلاستیکی یە وەکی قالکێن شیری و شەربەتان. و ژبەر کو پۆلی ئەثیلینێ چڕیا بلند ب هێز و ڕەق دمینن.

شێوێ 11-11 ساخلەتێن شێوێن خۆ بۆ پۆلی ئەثیلینی د بکارئینانێن وێدا دیاردکەت. گەردێ هێلی ژ پۆلی ئەثیلین دشێن پێکڤە ڕێزبن ب نێزیکی. وەکی یا دیار ل نموونێ پۆلی ئەثیلینێ چڕیا بلند (HDPE) . لقێن د پۆلی ئەثیلینێ لقدا ناهێلن گەرد ب زۆری بکەڤنە سەرئێك. وەکی یا دیار ل پێکهاتا شێوگێ پۆلی ئەثیلینی چڕیا نزم (LDPE) و پێکڤە گرێدانێن ناڤ ئێکدا یا پۆلی ئەثیلینێ ناڤێکدا (cPE) ، و دکەتە پۆلیمەرەکێ گەلەك بهێز.

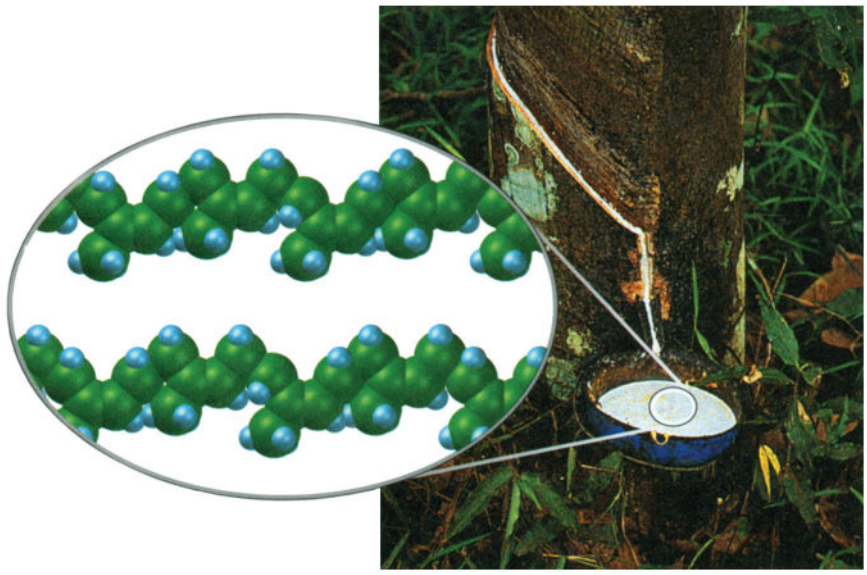
خشتێ 8-11 هندەك پۆلیمەرێن زێدەکری

پێکهاتێ دروست کرێ مۆنۆمەری	ناڤێ مۆنۆمەرێ بەربەلاڤ	ناڤێ پۆلیمەری	بکارئینان
$CH_2=CH-CH_3$	پرۆپیلین propylene	پۆلی پرۆپیلین polypropylene	قالکێن پلاستیکی
$CH_2=CH-Cl$	کلۆریدی ڤاینیل vinyl chloride	پۆلی کلۆریدی ڤاینیل polyvinyl chloride (PVC)	بۆرییێن بلاستیکی
$CH_2=CH-CN$	ئەکریلۆ نایتریل acrylonitrile	پۆلی ئەکریلۆ نایتریل polyacrylonitrile	کوتال
	ستایرین styrene	پۆلی ستایرین polystyrene	گەرمی بڕ
$CH_2=CH-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	ڤانییل سرکات(ئەسیتات) polyvinyl acetate	پۆلی ڤاینیل سرکات polyvinyl acetate	ماددێن نیسەك و بۆیاغ

هەکەر ئەثیلین گەرم کر هەتا 200°C ل ژێر پەستانەکا پتر 200 atm ، دبیت لقێن نارێك د گەردێن زنجیرێدا ڕوبیدەن دناڤبەرا کردارا پەلمەرێن ڕویدانا لقان دبیت لدەمێ لادانا گەردیلێن هایدرۆجینی ژ گەردێ دبن، و ل شوینا وێ گەردێن ئەثیلینی زێدەدبن ل ڤان جهان. و پیچەوانێ گەردێن هێلی گەردێن زنجیرێن لقدار نەشێن ل نێزیکی ئێك کۆم بن. ژبەروێ چڕیا زنجیرێن پۆلی ئەثیلینێ لقدار کێمترە ژ چڕیا پۆلی ئەثیلینێ هێلی. و زنجیرا لقدار یا پۆلی ئەثیلینی دهێتە نیاسین ب پۆلی ئەثیلینی چڕیا کێم (نزم) low-density polyethylene (LDPE). و ئەڤ ماددە ئارەزوویێ دکەت کو ڕەقیا وێ کێمتر بیت HDPE ژبەروێ چەندێ بۆ نموونە بکاردهێت بۆ دروست کرنا تویرکێن پلاستیکی.

ل دەمێ لادانا گەردێن هایدرۆجینی ژ گەردێن پۆلی ئەثیلینی، دبیت دوو گەردێن دراوسێ ژ زنجیرێ بەندبن و ب وێ چەندێ بەندەکا پێکداچوو دناڤبەرا دوو گەردان پێك بینن. و دهێتە نیاسین کو پۆلی ئەثیلینێ پێکداچووی cross-linked polyethylene (هندەك جاران دبێژنێ cPE) و ڕەق و هێزترە ژ HDPE یە، دهێتە بکارئینانا بۆ وان تشتێن دقێت گەلەك ڕەق بن.

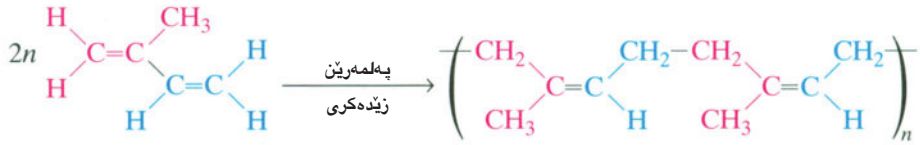
دشێین ئامادەکرنا پۆلیمەرێن زێدەکری بکەین، وەکهەڤیا پۆلی ئەثیلینی، کو گەردیلەك یان کۆمەکا گەردیلان جهێ گەردیلا هایدرۆجینی دئیتینی دا بگریت، دا و مونومەر پێك بێت. و ل خشتێ 11-8 دا هژمارەکا نموونێن ڤان پذلیمەرێن زێدەکری هەنە.



شێوێ 12-11 دارا مەتاتی شیرەکێ ژ مەتاتی د ئاڤێدا درێژیت. و لدەمێ ئەڤ تەنوکە نیشن (کەفتە بنی) بارستەکێ نیسەك نیڤ ڕەق پێك دهێت. و ل خارێ نموونەکێ مەتاتێ سرۆشتی.

مەتاتێ سروشتی و مەتاتێ کارسازی (پیشەسازی)

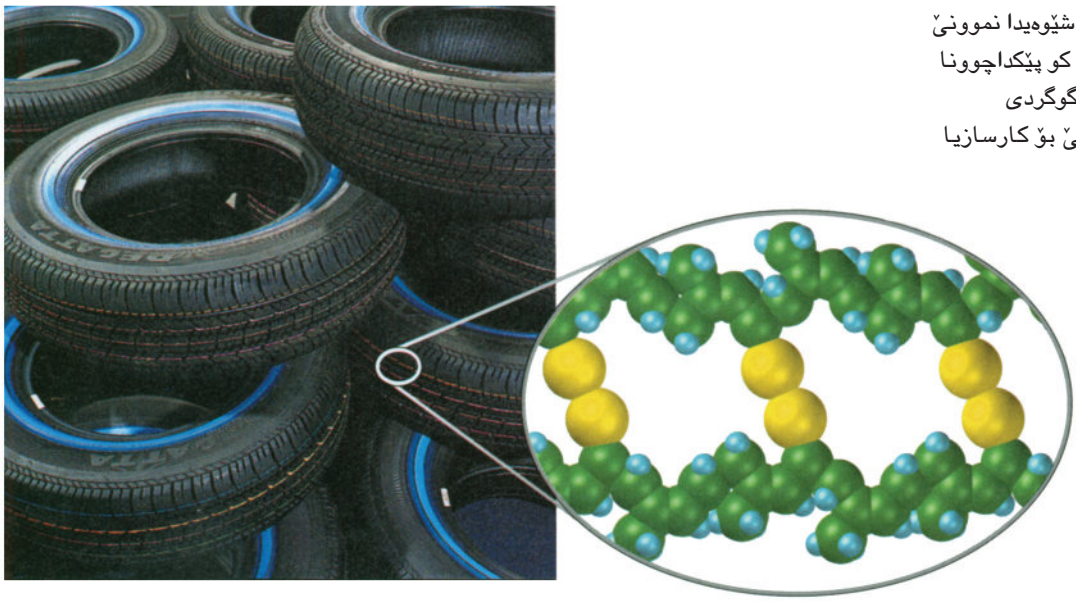
مەتاتێ سروشتی دهێتە وەرگرتن ژ دارا مەتاتی یا دبێژنێ: Hevea brasiliensis ئەوا دیاردبیت ل شێوێ 11-12 . مەتات پێك دهێت ژ ئەنجامێ کارلێکا زێدەکری، و مونومەرێ ئەڤێ کارلێکێ ئەو (2- مەثیل -1 ، 3- بیوتادین) یا بەرنیاس ب ئایزۆپرین isoprene .



ئایزۆپرین

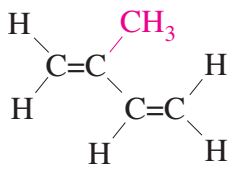
پۆلی ئایزۆپرین

مەتاتێ سروشتی کارێن کێم ب ڕێژەکێ هەنە. لدەمێ گەرم کرنا وی، گەردێن تاك پۆلی ئایزۆپرینی polyisoprene ب ساناهی بۆ پێشیێ و پاشیێ و ل سەر ئێك دوودا دحلیسن. و مەتات نەرم و نیسەك دبیت، و مفا نامینیت بۆ مەبەستێن پیشەسازی (کارسازی). و هاتە دیتن کو گوگردی بکەنە سەر مەتاتێ شل بووی، ماددەکێ ڕەقێ بهێز لدەمێ ساردکەین پەیدادبیت. دبێژنە ئەڤێ کردارێ **ڤەلکاندن vulcanization** **کردارا پێکداچوونا دناڤبەرا گەردێن پۆلی ئازۆپرینێ *polyisoprene* دراوسێ ئەوێ ڕویددەت لدەمێ گەرم کرنا گەردان دگەل گەردیلێن گوگردی**. ل نموونێ 11-13 و بڤێ چەندێ ڤەلکاندن کاردکەت کو مەتات بکاردهێت ل بوارەکێ بەرفرەه ژبەر بەرهەمان، وەکی کارسازیا بۆڕیێن مەتاتی و جلێن پاراستنێ ژ بارانێ و تایەرێن ترۆمبێلان.



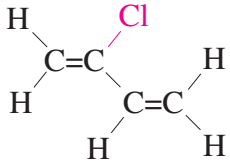
شێوێ 11-13 د ئەڤی شێوەیدا نموونێ مەتاتێ ڤەلکاندن دیاردکەت، کو پێکداچوونا گەردێن مەتاتی ب گەردیلێن گوگردی دناڤکداچن. مەتاتێ ڤەلکاندنێ بۆ کارسازیا تایەران (تایێرە) بکاردهێت.

نموونێن ل سەر مەتاتێ کارسازی نیۆپرین neoprene ل دەمێ پەلمەرێنا 2- کلۆرۆ بیوتادایین پێك دهێت. سەحکێ کو 2- کلۆرۆ بیوتادایین وەکی ئایزۆپرینی یە isoprene . مونومەرێ مەتاتێ سروشتی ژبلی جهـ گرتنا گەردیلاکلۆری ل جهێ کۆمەلا مەثیلی ل گەردیلا کاربۆنی 2 دا.



ئایزۆپرین

isoprene



2- کلۆرۆ بیوتادین

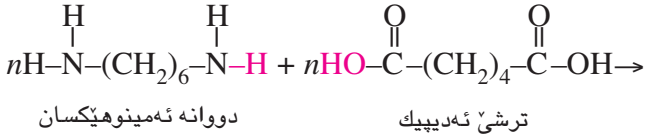
2-chlorobutadiene

پۆلیمەرێن چڕبووی (خەست بوون)

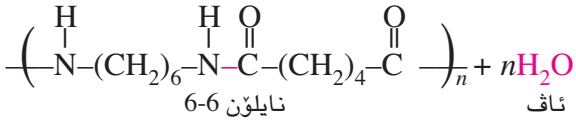
پۆلیمەرێن چڕبووی **condensation polymers** پێك دهێن ژ کارلێکێن چڕبوویێ، و دڤێت مونومەرێن چڕبوویێ دوو کۆمەلێن کارا هەبن. و وەل هەر مونومەرەکی بکەت کو ب دوو مونومەرێن دی بەند ببیت لدەمێ کارلێکێن چڕبوویێ.

پۆلی ئەمیدو و نایلۆن

ژ نموونێن ل سەر پۆلیمەرێن چڕبووی، کارلێکا هەرئێك ژ ترشێ کاربۆکسیلێ دوو کۆمەلێن کاربۆکسیلی هەبن (ترشێ ئەدیپیك) دگەل ئەمینەکێ دوو کۆمەلێن ئەمینی (دووانە ئەمینوهێکسان).



دووانه ئەمینوهێکسان ترشێ ئەدیپیك



نایلۆن 6-6 ئاڤ

ئەڤ کارلێکە ل شێوێ 11-14 دا دیاردبیت. ئەڤی بەرهەمی دوو جۆرێن مۆنۆمەران هەنە، ئەڤەنە: مۆنۆمەرێ ترشێ ئەدیپیك، و مۆنۆمەرێ دووانە ئەمینوهێکسان. دبێژنە مۆنۆمەری نایلۆن 66 ، کو هەر مۆنۆمەرەکی شەش گەردیلێن کاربۆنی هەنە و ئەڤ پذلیمەرە دهێتە هژمارتن ژ پۆلیمەرێن دروست کریێ پتر بکاردهێن.

نایلۆن 66 ، نموونەکە ل سەر پۆلیمەرێ پۆلی ئەمید polyamide . و دەربڕینا پۆلی ئەمید هاتیە وەرگرتن ژ هەبوونا کۆمەلەکێ ئەمیدی ل پۆلیمەری. و ل خارێ شێوگێ کۆمەلا ئەمیدی

پۆلی ئەمیدی سەرکەفتنێن بازرگانی وەرگرتن ژبەر شیانا ڕێسینا وی ب شێوێن جودا. و دشێین ڤەچنین و بریسین، وەکی داڤێن سروشتی بۆ دروست کرنا گۆرە و جۆرێن جلێن دی. و لدەمێ پۆلی ئەمید دکەڤتە بەر تیشکێ چەندین تێکچوون ڕویدەن، و بەرهەمێ گەلەك ڕەق و بهێزدبن. و دروست کرنا کێڤلاری Kevlar بقێ ڕێکێ دبیت، و ئەڤە بەرهەمەکە بهێز دهێتە بکارئینان بۆ دروست کرنا جلێن بەرگریێ ژ گوللێن تڤەنگان دکەت ئەوێن لەشکەر و ئەندامێن ئاسایشێ دکەنە بەرخۆ.

شێوێ 11-14 نایلۆن 66 لڤێرە ئەو یا پێچایە لدۆر دارکێ شیشەی. نایلۆن بەرهەم دهێت ژ پولیمەرا ترشێ ئەدیپیك (چینا سەری) و دوانە ئەمینو هێکسان (چینا بنی).

پێداچوونا پشکا 11-4

1. ئەڤێن دهێن لێك بدە:

– دەستکێن ئامانێن لێنانا خارنێ ژ پولیمەرێن جێگیر ب گەرمێ دروست دکەن.

–نەشێین پولیمەرێ زێدەکرنێ دروست کری بدەستکەڤیت ژ مۆنۆمەرێ ئێك بەند ب تنێ هەبیت.

–ئەو گەردا ئێك کۆمەلا کارا هەبیت نەشێت کارلێکا چربوویێ بۆ پێك ئینانا پۆلیمەری بینیت

هزرا ڕەخنەگر

2. بجە ئینانا نموونان: پۆلی کلۆریدێ ڤەنیل PVC، پۆلیمەرەکە بکاردهێت بۆ بۆڕی و بەرکێن پلاستیکی. PVC پۆلیمەرەکێ زێدەکری یە دروست دبیت ژ کلۆرۆئیثین یێ هاتیە نیاسین کلۆریدێ ڤەنیل.

أ. وێنێ پێکهاتێ دروست کری بۆ کلۆریدێ ڤەنیل بکێشە.

ب. کارلێکا پۆلیمەری یا کلۆریدی ڤەنیل بۆ پێك ئینانا پۆلی کلۆریدێ ڤەنیل بنقێسە.

پلاستیکێ توندێ ڤەبڕ

سودا بێ تام و تەکنولوژیا ڕزگارکەر پلا جێگیربوونا قەپاغا دەرێ بۆتڵی هەر چەندبیت، فێریانا سودێ دچیت و دگەل دەمی بێ تام دبیت. و دگەل دەمی دچیت ژبەر سروشتێ پلاستیکی. جۆرەکێ تایبەت ژ پلاستیکی داهێنا دبێژنێ پۆلیمەرێ بلۆرێ شل.

ئەف گەردێن درێژ ئەوێن پلاستیکی پێك دئینن، بهێز ئێك ناگرن، و ئەو ل شینا وێ چەندێ بەردەوام دلقن و کون دناڤدا ڤەبن و گاز ژێ دچیت. و ل بۆتلێن سودایێ، دوانوکسیدی کاربۆنی دتویتەوە دناڤ بۆتڵێ پلاستیکێ ڤەخوارنا گازیدا، ژ بۆتڵی دچیت بۆ هەوای. و ب پێچەوانە، ئامانێن پلاستیکی دەلیڤێ ددەنە ئوکسجینی کو ژ دەرڤە بچنە دناڤدا، و بڤێ چەندێ ئەو خوارنا خراب دبیت ژبەروێ پۆلیمەرێن بلۆرێ شل یان (LCPs) دروست دکەن ژ گەردێن درێژ، و ئەو وەکی هەمی جۆرێن پلاستیکی یە. لێ گەردێن وێ دراستترن بەرێخۆ ددەن بۆ ئێك ڕاستە ددەن. و ژبەرگرانیا بورینا گەردێن گازێ دناڤڕا، ماددێ LCPs وێ چەندێ یێ نموونەییە بۆ دروست کرنا ئامانێن غازێ. زێدەباری شینا وێ ل سەر نەهێلانا ڤەخوارنێن گازی نوی بن، پلاستیکێ توند نەبڕ دشێت بڤێ ساخلەتێ جهێ شیشەی بۆ داگرتنا خوارنێ بگریت و بهێتە هگرتن و پاراستن ژ ئەوا دکەڤیتە بەربۆ خراب بوونێ، ژ ئەگەرا بەرکەفتنا وی بۆ

چینا LCP (یا سپی) بۆ ئەڤی کێبڵی وەلێ دکەت ئاڤ نەچیتە دناڤدا.

ئوکسجینی. هەروەسا ئەڤ جۆرێ پلاستیکی یێ بەرچاڤە ب سڤکاتیا کێشێ و شیانا شکەستنێ نینە. و هەروەسا ئامانێن گازێ یێن دروست کری LCPs بەرچاڤن بۆ شیانا خۆ ل سەر نەهێلانا ژبەربوونا وان گازێن دور وژینگەهێ پیس دکەن. و پۆلیمەرێ بلۆرێ شل وەکی ماددەکێ پاراستنا پێچانا تێلێن کارەبێ ل بن ئەردی بکاردهێت، دا ئاڤ نەچیتە دناڤدا. و ڤالابیت ژ ژەنگێ. و نوکە LCP بکاردهێت بۆ دروست کرنا بۆڕیێن هەناسەدانێ یا جلێن گەمی ڤانێن ئەسمانی نوکە بکارئینانا پۆلیمەرێ بلوریێ بەڵاڤ نەبوویە بۆ پێچانا بەرهەمێن ڕۆژانە، ژبەر تێچوونا بلند ژ تێچوونا پلاستیکێ ئاسایی ژ لایەکێ دی. پێشنیار هاتەکرن بۆ شیکارا ئەڤێ ئاریشێ ب دروست کرنا ئەوا دبێژنێ پلاستیکێ دگونجیت composite structure و ئەڤە تێکەلەکە ژ پلاستیکێ ئاسایی و پۆلیمەرێ بلۆرێ شل، و ئەوژی بۆ تژیکرنا چینەکا تەنك ژ LCP دناڤ دوو چینێن پلاستیکێ ئاسایی دا. ئەڤ ڕێیە شیانێ ددەتە کارگەهێ تێچوونێ کێم بکەت و پاراستنا گازا دناڤ دا نوی بکەت ژێ نەچیت. و هوسا دبینین ئەم یێ ل دەستپێکا تێگەهشتنا ڕاست بۆ دروست کرنا پێکهاتێن کیمیایێن تایبەت و زاڵ ببین ل سەر ساخلەتێن وێ و هەتا نوکە دەرگەهێ ڤەکۆلینێ یێ ڤەکریە بۆ تشتێن باشترێن تایبەت ب ڤان ماددان.

چەند پرسیار:

1. باس بکە چەوا پێکهاتا دروست کری یا LCPs ، پشکداریێ و ساخلەتێن بەرچاڤ دکەت.
2. ئەو شیکارا پێشنیارکری بۆ کێم کرنا تێچوونا ماددێن دروست کری ژ LCPs چنە؟

پێداچوونا بەندێ 11

کورتیا بەندی

1-11

- کۆمەلا کارا، گەردیلە یان کۆمەکا گەردیلایە ساخلەتێن ئاوێتێن ئەندامی ئەوێن تێدا هەبن دیاردکەت.
- ناڤێن ئاوێتێن ئەندامی جۆرێ کۆمەلێن کارا یێن هەین و جهێ وان دیاردکەت.
- کهول کۆمەکا هایدرۆکسیلی یا کارا هەیە. حەزا کهولان کاردکەت بۆ پێکئینانا بەندێن هایدرۆجینی دکەت و ساخلەت و سروشتێ بکارئینانێن وان.
- ل هالیدێن ئەلکیلیدا، ئێك گەردیلا هالۆجینی یان پتر جهێ گەردیلەکا هایدروجینی یان پتر د ئەلکانیدا دگریت، ئێك پۆلێنا هالیدێن ئەلکیلی CFCs چەندین بکارئینانێن پیشەسازی هەنە، لێ دشێت ببیتە ئەگەرێ ئاریشێن ژینگەهێ یا ب ترس.
- دوو کۆمەلێن ئەلکیل ب گەردیلەکا ئوکسجینی ڤە بەند دبیت د گەردا ئیثەری. دگەل وێ کو ئیثەر د چالاك نینن ب گشتی، لێ ئەو مشە بکاردهێت وەك توێنەر.
- ساخلەتێن فیزیایی و کیمیایی بۆ پۆلێن ئەندامی شیان و نەشیان د هەر پۆلێنەکێ دا بۆ پێك ئینانا بەندێن هایدرۆجینی ڤە دگەڕینیت.

زاراڤ

کۆمەلا کارا (295) functional group
هالیدێن ئەلکیل (298) alkyl halides
ئیثەر (301) ethers
کهول (295) alcohols

2-11

- هەرئێك ژ ئەلدیهایدوکتونی کۆمەکا کاربۆنیلی یا بەرپرس ژ تام بێهنێ هەیە کۆمەلا کاربۆنیلی د ئەلدیهایدی ب ئێك گەردیلا کاربۆنێ لایەکێ زنجیرا کاربۆنی ڤە بەندە. و بەندبوونا کۆمەلا کاربۆنیلی ل کیتونی ناکەڤیتە ل لایەکی (ڕەخی)دا.
- ترشێن کاربۆکسیلی کۆمەلێن کاربۆکسیلی هەنە. و ئەڤ ترشە دلاوازن د گیراوێ ئاڤێدا.
- د ئەستەراندا کۆمەلێکا ئەلکیلی جهێ گەردیلەکا هایدرۆجینی ل کۆمەلا کاربۆکسیلی دا دگریت. و ئەستەرێن سروشتی یان دروست کری بێهن و تامێن هژمارەکا خوارنایە.
- ئەمین، لێ وەرگرێت ئەمونیا یێ یە ئێك کۆمەلا ئەلکیلی یان پتر جهێ گەردیلەکا هایدرۆجینی یان پتر دگریت و ئەمین ڕەفتارا تفتێن لاواز دکەن د گیراوێن ئاڤێدا.

زاراڤ

ئەلدیهاید (304) aldehydes
ئەستەر (307) esters
ئەمینێ سێیەم (309) tertiary amine
کیتۆن (304) ketones
ئەمین (309) amines
ترشێ کاربۆکسیلی (306) carboxylic acids
ئەمینێ ئێکەم (309) primary amine
ئەمینێ دووەم (309) secondary amine

3-11

- گەردیلە دهێنە زێدەکرن بۆ گەردێ ل هەرئێك ژ کارلێکا زێدەکرنێ و پێکگوهۆڕینێ دا. ل کارلێکا پێکگوهۆڕینێ دا گەردیلەك یان کۆمەلە گەردیلە پێك دهێنە گوهۆڕین. و د کارلێکا زێدەکرنێ دا گەردیلەك یان کۆمەلێکا گەردیلان دهێتە زێدەکرنم بۆ بەندا دووانی یان سێیانی.
- گەردەکا بچویك جارجار دهێتە لێ دەرئینان ژ هەرئێك ژ کارلێکا چڕبوونێ و لێ دەرئینانێ.

زاراڤ

کارلێکا پێکگوهۆڕینێ
(313) substitution reaction
(313) addition reaction
کارلێکا لێ دەرئینانێ
کارلێکا زێدەکرنێ
(314) condensation reaction
(315) elimination reaction

4-11

- پۆلیمەر گەردێن مەزن پێك دهێن ژ گەلەك ژ یەکێن دووبارە دبێژنێ مۆنۆمەر.
- پۆلیمەرێ جێگیر ب گەرمێ شل نابیت پشتی پێك ئینانێ. پۆلیمەرێ نەجێگیر ب گەرمێ ژ جارەکێ پتر شل دبیت.
- ساخلەتێن فیزیایێن پۆلیمەران کارتێکرنەکا مەزن ب هەبوونا یان نەبوونا لقان یان بەندبوونا پێکداچووی دناڤ زنجیرێن پۆلیمەری.
- کارلێکا زێدەکرنێ پێدڤی یە ئەو مۆنۆمەرێن وێ پێك دئینن بەندا دووانی هەبن. و پۆلی ئەثیلین و پۆلیمەرێن دی کو پەیوەندی پێڤە هەبیت ژ کارلێکا پەلمەرا زێدەکرنێ بەرهەم دهێت.
- دڤێت مۆنۆمەرێ پۆلیمەرێن چڕبوونێ دوو کۆمەلێن کارا هەبن نایلۆن 66 ، و پۆلی ئەمیدێن دی، ئەڤە پۆلیمەرێن چڕبوونێ یە.

زاراڤ

پۆلیمەر (316) polymers	پۆلیمەرێ جێگیر ب گەرمێ	ڤەلکەناندن (319) volcanization
مۆنۆمەر (316) monomers	(316) thermosetting polymer	پۆلیمەرێ چڕبوونێ
پۆلیمەرێ جێگیر ب گەرمێ	پۆلیمەرێ زێدەکرنێ	(320) condensation polymer
(316) thermoplastic polymer	(317) addition polymer	

هەلبژاردن ژ چەند بەرسڤان

1. د دەمێ کارلێکا پەلمەرێنا چڕبوونێ دا:
أ. بەرهەم تێردبیت.
ب. پتریا جاران ئاڤ پێك دهێن.
ج. کهول پێك دهێت.
د. کۆمەلا ئەلدیهایدی دگوهۆڕیت بۆ کیتۆنی.

2. ل دەمێ ناڤ لێنانا ئاویتەکێ ئەندامی.
أ. دیاریکرنا جهێن هەمی کۆمەلێن کارا ب هەلبژارتن دبیت.
ب. هژمارا گەردیلێن کاربۆنی د گەردێدا گرنگی بۆ نابیت.
ج. ئێکەم پێنگاڤ ئەوە دیارکرنا درێژترین زنجیرا هایدروکاربۆنی دبیت پاشی ناڤ لێنانا وێ
د. زنجیرێن ڕەخی (لقی) دهێنە پشت گوهـ ئێخستن لدەمێ ناڤ لێنانێ.

3. ئەو ئاویتێن ئەندامی یێن ب تنێ جودا دبن د ڕێزبوونا گەردیلێن بەندبووی دبێژنێ:
أ. پۆلیمەرێن چڕبوونێ.
ب. پۆلیمەرێن زێدەبوونێ.
ج. ئایزۆمەرێن پێکهاتی.
د. ئایزۆمەرێن ئەندازەیی.

4. کۆمەلێن ئەندامیێن کارا.
أ. ئەوان ئاویتان ددەن یێن ساخلەتێن بەرچاڤ هەنە.
ب. هەمی گاڤان ئۆکسجینێ هەی.
ج. هەمی گاڤان بەندێن دووانی یان سێیانی هەنە.
د. د هەر ئاویتەکێ ئەندامی دا هەیە.

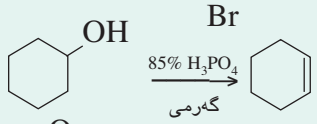
5. ئەو ئاویتێن ئەندامی ئەوێن $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ هەبیت دبیتە:-
أ. ئەلدیهایدۆکیتۆن.
ب. ترشێن کاربۆکسیلی.
ج. ئەستەر.
د. هەمی ئەوێن باس کرین.

6. کیش ئاویتێن دهێن دوو کۆمەلێن ئەلکیلی ئێکسەر دگەل گەردیلەکا ئوکسجینی بەندە.
أ. ئەستەر.
ب. کیتۆن.
ج. کهول.
د. ئیثەر.

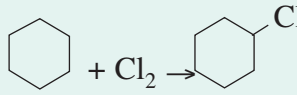
7. کیژ ژ کارلێکێن دهێن کارلێکەکا پێکگوهارتنێ یە:
أ. $CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow Cl-CH_2-CH_2-Cl$
ب. $CH_3-CH_2-CH_3 + Cl_2 \rightarrow Cl-CH_2-CH_2-CH_3 + HCl$
ج. $CH_3-OH + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \rightarrow CH_3-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$
د. $CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH_2 + H_2O$

8. کیش ژڤان کارلێکێن دهێن دبنه کارلێکێن زێدەکرنێ؟

أ. $CH_3–CH_2–CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3–CH_2–\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}–CH_2–Br$

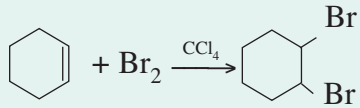
ب. 

ج. $CH_3–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–O–OH + CH_3–OH \rightarrow CH_3–O–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–CH_3 + H_2O$

د. 

9. کیش ژڤان کارلێکێن دهێن دبنه کارلێکا چڕبوونێ؟

أ. $CH_3–C\equiv CH + HBr \xrightarrow{\text{ئیثەر}} CH_3–\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}=CH_2$

ب. 

ج. $CH_3–CH_2–OH + CH_3–CH_2–OH \xrightarrow{H_2OS_4} CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3 + H_2O$

د. $CH_3–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}–CH_3 \xrightarrow{H_2OS_4} CH_2=C\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

10. کیش ژڤان کارلێکێن دهێن دبنه کارلێکا لێ دەرئینانێ

أ. $CH_2=CH–CH_2–CH_3 + Cl_2 \longrightarrow Cl–CH_2–\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}–CH_2–CH_3$

ب. $CH_3–\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{CH}}–CH_3 \xrightarrow{H_3O^+} CH_3–CH=CH_2 + H_2O$

ج. $CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow[\text{یان گەرمی}]{\text{ڕۆناهی}} CH_3CH_2Cl + HCl$

د. $CH_3–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–OH + NH_2–CH_3 \rightarrow CH_3–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–NH–CH_3 + H_2O$

پێداچوونا تێگەهان

11. ڕامان ژ هەرئێك ژ ئەڤان چی یە؟

کهول، ئیثەر، هالیدێن ئەلکیل، ئەلدیهاید، ئەستەر، ترشێن کاربۆکسیلی، مۆنۆمەر، پۆلیمەرێن زێدەکرنێ، پۆلیمەرێن چڕبوونێ.

12. شێوگێ گشتیێ هەرئێك ژ ئەڤانێن دهێن بنڤێسە:-

أ. کهول
ب. ئیثەر
ج. هالیدێ ئەلکیل
د. ئەلدیهاید
هـ. ئەستەر
و. کیتۆن
ز. ئەمین.

13. هویێ ئەڤێن دهێن بدە:

أ. پلا کەلینا ئاڤێ بلندترە ژ میثانولی.

ب. بکارئینانا گلیسیرۆلی بۆ کارسازیا ملحەمێن تەرکرنا پێستی.

ج. پلاستیکێ ڤەلکێنراو بەرگریا پلێن گەرمێ پترە ژ پلاستیکێ کارسازی (پیشەسازی).

د. ڕەفتارێ ئەمینی ڕەفتارێ تفتی یە.

هـ. نزم بوونا پلا کەلینا ئیثەری، ل سەر وێ کو گەلەك د ئاڤێدا دتویتەوە.

و. میثانۆڵ ژەهربوونا میثانولی دەهـ جاران زێدەترە ژ ئیثانولی.

ز. پلا کەلینا کهولان بلند دبیت ب زۆربوونا هژمارا کۆمەڵێن هایدروکسیلی د گەردێدا.

ح. ئیثەرە وەك تویێنەر زۆر دبەڵاڤن.

ط. پۆلێن کرنا ئەلدیهایدۆکیتۆنان دجۆرێن جودا ژ ئاوێتێن ئەندامی، ل سەر وێ کو هەرئێك ژوان کۆمەڵا کاربۆنیلی یە.

14. چاکی و خرابیا بکارئینانا گازۆلینی چی یە وەك سووتەمەنی بکاردهێت.

15. بۆچی CFCs دهێنە دانان گەڤ ل سەر ژینگەهێ دکەت.

16. کهول وئیثەر ئاوێتێن ئەندامی نە. ئوکسجینێ هەی. جوداهیا دناڤبەرا پێکهاتێن کیمیایێن وان چی یە؟

17. أ. ئەو کارلێکا ڕویدەت لدەمێ تواندنا ترشێن کاربۆکسیلی د ئاڤێدا ڕوون بکە.

ب. ترشێن کاربۆکسیلی د ڤێ کارلێکێدا ب چ دهێتە بەرچاڤ کرن؟

18. پەیوەندی چی یە دناڤبەرا ئەستەر و ترشێن کاربۆکسیلیدا؟

19. ئەو توخمێن ئەمینی بخۆڤەدگرن چنە، زێدەباری کاربۆن و هایدرۆجینی؟

20. ئەو کارلێکا ڕویدەت لدەمێ تێکەل کرنا ترشێن کاربۆکسیلی و دگەل ئەمینی ڕوون بکە؟

21. پێنج پۆلێن ژ ئاویێتێن ئەندامی بێژە کو پتر دبەرپرسن ژ بێهنێ و تامان.

22. ئەو پۆلێن ئاویێتێن ئەندامی ئەوێن ئوکسجین هەبن چنە؟

23. ئەو جۆرێ کارلێکا کیمیایی تو پێشبین دکەی ڕویدەت دناڤبەرا 2- ئۆکتین و بڕۆمیدێ هایدرۆجینی HBr دا چی یە؟

24. چەند گەردان ژ کلۆری Cl_2 ، دشێین زێدە بکەین بۆ گەردەکا 1- پرۆپینی؟ و بۆ گەردەکا 1- پرۆپانی؟

25. بەراوردیێ بکە دناڤبەرا کارلێکا پێکگوهۆڕینێ و زێدەکرنێ؟

26. ئەو ئاریشێن تو پێشبینی دکەی دکەڤنە بەرامبەر تە چنە لدەمێ هەول ددەی کارلێکا هایدرۆجینێنا هێکسانی C_6H_{14} دکەی؟

27. د کارلێکەکا کیمیاییدا، دوو گەردێن بچویك بەندبوون، و گەردەکا ئاقێ پێك هات، ئەو جۆرێ کارلێکا ڕویدای چی یە؟

28. ئەرێ کارلێکا زێدەکرنێ تێربوونا گەردەکی زۆر دکەت یان کێم دکەت.

29. ناڤ لێنانا سێ بەرهەمێن سروشتێ بەربەلاڤ، سێ بەرهەمێن کارسازیا دروست کری ژ پۆلیمەران بکە.

30. ئەو هەردوو کارلێکێن دبن پۆلیمەری بەرهەم بینن چنە؟

31. جوداهیا دناڤبەرا شێوگێن پێکهاتی یا هەرسێ جۆرێن پۆلی ئەثیلین: HDPE، LDPE، cPE چنە؟

32. پێکهاتا گەردی یا نیوبرین neoprene ب چ یا جودایە ژ پێکهاتا گەردیا پلاستیکێ سروشتی دا؟

33. ئەرێ دبیت ترشێ ئیثانویك بکاربهێت وەکی مۆنۆمەر د پۆلیمەرێ چڕبوونێ دا؟ بەرسڤا خۆ لێك بدە.

34. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کۆمەلا ئەمیدی بکێشە.

چەند پرسیار

ناڤ لێنانا ئاویێتێن ئەندامی

35. ناڤ لێنانا کهولێن دهێن بکە:

أ. $CH_3–OH$

ب. $CH_3–\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}–CH_2–OH$

ج. $CH_3–\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}–CH_2–CH_3$

د. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}–CH_3$

36. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ جۆرێن کهولێن دهێن بکێشە:

أ. 2 ، 3- پینتادایۆل

ب. 1- پێنتانۆل

ج. 1 ، 2 ، 3- پرۆپان ترایۆل

د. ئیثانۆل.

37. ناڤ لێنانا هالیدێن ئەلکیلێن دهێن بکە: (پێداچوونا پرسیارا نموونەیی 11-1) بکە.

أ. $CH_3–I$

ب. $Cl–CH_2–CH_2–Cl$

ج. $CH_3–\underset{\displaystyle I}{\underset{|}{C}}(\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{}})–\underset{\displaystyle I}{\underset{|}{C}}(\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{}})–CH_3$

د. $CH_3–CH_2–\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}(\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{}})–Br$

38. وێنێ شێوگێن پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ هالیدێن ئەلکیلێ دهێن بکە:

أ. 2 ، 3 ، 4- سێیانەکلۆرۆپێنتان.

ب. 1 ، 1- دوانە یۆدۆ پرۆپان.

ج. 1- فلۆرۆ هێکسان.

د. 2 ، 2 – دوانە کلۆرۆ – 1 ، 1- دوانە فلۆرۆ پرۆپان

39. ناڤ لێنانا ئیثەرێن دهێن بکە:

(د پێداچوونا پرسیارا نموونەییا 11-2) بکە.

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_3$

ب. $CH_3–O–CH_2–CH_3$

ج. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

د. $CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

40. وێنێ شێوگێن پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ ئیثەرێن دهێن بکێشە:

أ. دوانە مەثیل ئیثەر

ب. بیوتیل پرۆپیل ئیثەر

هـ. مەثیل پرۆپیل ئیثەر

و. ئەثیل هێپتیل ئیثەر

41. ناڤ لێنانا ئەلدیهایدێن دهێن بکە:-

أ. $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

ج. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

د. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

42. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ئەلدیهایدێن بکێشە:-

أ. میثانال

ب. هێکسانال

ج. ئۆکتانال

د. ئیثانال

43. ناڤ لێنانا کیتۆنێن دهێن بکە:

أ. $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

ب. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

ج. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

د. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$

44. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت بۆ هەرئێك ژ کیتۆنێن دهێن بکێشە:

أ. 3- هێکسانۆن

ب. 2- پێنتانۆن

ج. 2- ئۆکتانۆن

د. 2- هێکسانۆن

45. ناڤ لێنانا ترشێن کاربۆکسیلێن دهێن بدە:

أ. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

ج. $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

46. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ ترشێ کاربۆکسیلیێ دهێن بکێشە:

أ. ترشێ بیوتانۆیك

ب. ترشێ هێکسانۆیك

ج. ترشێ هیپتانۆی

47. ناڤ لێنانا ئەستەرێن دهێن بکە:

أ. $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$

ب. $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$

ج. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$

د. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$

48. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ ئەستەرێن دهێن بکێشە:-

أ. بیوتیل ئیثانۆوات

ب. ئەثیل میثانۆوات

ج. پرۆپیل پرۆپانۆوات

د. مەثیل بیوتانۆوات

49. ناڤ لێنانا ئەمینێ دهێن بدە:

أ. CH_3-NH_2

ب. $CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3$

ج. $CH_3-CH_2-NH-CH_3$

د. $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}-CH_3$

50. وێنێ شێوگێ پێکهاتیێ کورت کری بۆ هەرئێك ژ ئەمینێ دهێن بکێشە:

أ. بیوتیل ئەثیل ئەمین

ب. ئەثیل ئەمین

ج. دوانە ئەثیل مەثیل ئەمین

د. ئەثیل پرۆپیل ئەمین

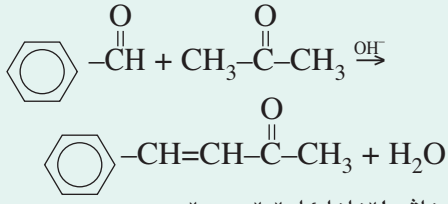
پێداچوونا بەندێ

51. هەرئێك ژ كارلێكێن دهێن پولێن بكە بۆ كارلێكێن لێ دەرئینانێ و یان كارلێكا چرپوونێ:-

أ. $CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}=CH_2 + NaNH_2 \rightarrow CH_3-C\equiv CH + NaBr + NH_3$

ب. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[\text{گەرمی}]{85\%\ H_3PO_4} CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$

ج. $CH_3-CH_2-OH + CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH \rightarrow CH_3-CH_2-O-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$

د. 

52. ئەم ناڤ لێنانا ئاوێتێن دهێن بدە:

أ. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

ب. $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_2-CH_3$

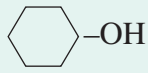
ج. $CH_2(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH$

د. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_2-CH_3$

هـ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$

و. $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

ز. $CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}$ (Cl)

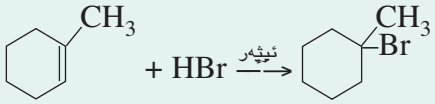
ح. 

53. هەرئێك ژ كارلێكێن دهێن پولێن بكە بۆ كارلێكێن پێكگوهۆڕینێ یان كارلێكا زێدەكرنێ.

أ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + HCl \xrightarrow[\text{گەرمی}]{ZnCl_2} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl + H_2O$

ب. $CH_2=CH_2 + HBr \xrightarrow[25^oC]{\text{ئیثەر}} CH_3-CH_2-Br$

ج. $CH\equiv CH + HCl \xrightarrow{HgCl_2} CH_2=CH-Cl$

د. 

54. وێنێ شێوگێ پێكهاتیێ هەرئێك ژ ئاوێتێن دهێن بكە:-

أ. 1 ، 2 ، 3- سێیانە كلۆرۆ پرۆپان

ب. 1- بیوتانۆل

ج. ئەثیل مەثیل ئیثەر

د. ترشی پرۆپانۆیك

هـ. مەثیل پرۆپانۆوات

و. سێیانە مەثیل ئەمین

55. هەرئێك ژ ئاوێتێن دهێن دیاربكە هەكەر ناڤ لێنانا وێ یا ڕاستە، و بەرسڤا دروست بدە هەكەر یا وەنەبیت.

أ. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

2- بیوتانۆل

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}(Br)-CH_3$

4- دوانە برۆمۆپێنتان

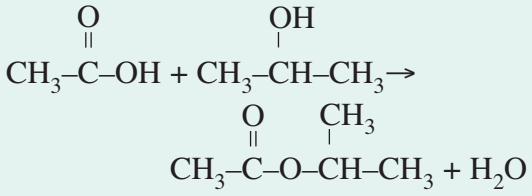
ج. $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

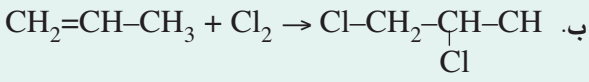
ئەثیل پێنتانۆوات

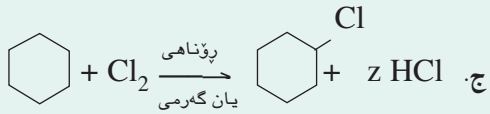
د. $CH_3-NH-CH_2-CH_2-CH_3$

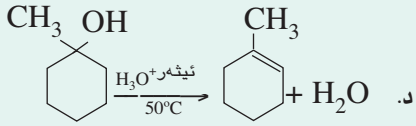
مەثیل پرۆپیل ئەمین

56. ئەڤان کارلێکێن دهێن دیاربکە بۆ کارلێکا زێدەکرنێ یان پێکگوهۆرینێ یان لێ دەرئینانێ یان چڕبوونێ:

أ.


ب.


ج.


د.


هزرا ڕەخنەگر

57. **بجھ ئینانا هزران**: چەوا گلایکۆل ئەثیلین پاراستنا ئاقێ دکەت د ترۆمبێلان دا ژ بەستنێ ل زڤستانێ و ل کەلینێ د هاڤینێدا.

58. **پێش بینیا ئەنجامان**: ئەرێ چێدبیت کۆمەلّەگەردێکی 1 ، 2- ، ئیثاندایۆل هژمارەکا بەندێن هایدرۆجینی دووجاران پێك بینیت بەراوردکرن بڕەکا یەکسان ژ گەردێن ئیثانولی بۆچی؟

ڤەکۆلین و نڤێسین

59. ل بەرێ کۆمەکا ئاوێتێن بەرنیاس PCBs پۆلی کلۆر ۆ بایفەنیل polychlorinated biphenyls ل هژمارەکا بجھ ئینانێن کارسازیدا، شێوگێ پێکهاتیێ گشتی بۆڤان ئاوێتان دیاربکە، ئەو ساخلەتێن وەلێ کری د پەسەندبن هەتا ئەڤی ڕادەی چنە. هەروەسا پاشی نەهێلانا PCBs پتر بهێت ل پتریا کارسازیا دا ئەگەرێن بکارنەئینانێ باس بکەن.

60. بکارئینانا زۆر یا پۆلیمەرێن کارسازی، ئەگەرێ هژمارەکا ئاریشێن ژینگەهێ یە ل کۆمەلگەهێ نوی، هندەك ڤان ئاریشان دیاربکە، ودشێین چ کاربکەین بۆ کێم کرنا کاریگەریا وێ.

هەڵسەنگاندنا جھ گر

61. **بجھ ئینان**: وەربگرە تە نموونێن نەدیار ژ ترشێ بەنزویك وکحولێ ئەثیلی و دوانە ئەمینو هێکسان وەرگرتن. تاقیکرنەکێ دابڕێژە بۆ جوداکرنێ دناڤبەرا وان. وهەکەر ماموستای ڕێکا کارێ کرن، ماددێن نەدیار ب کردار دیاری بکە.

پرۆژێ زانستی

ئێك ژ پرۆژێن زانستی یێن دهێن بجھ بینە:

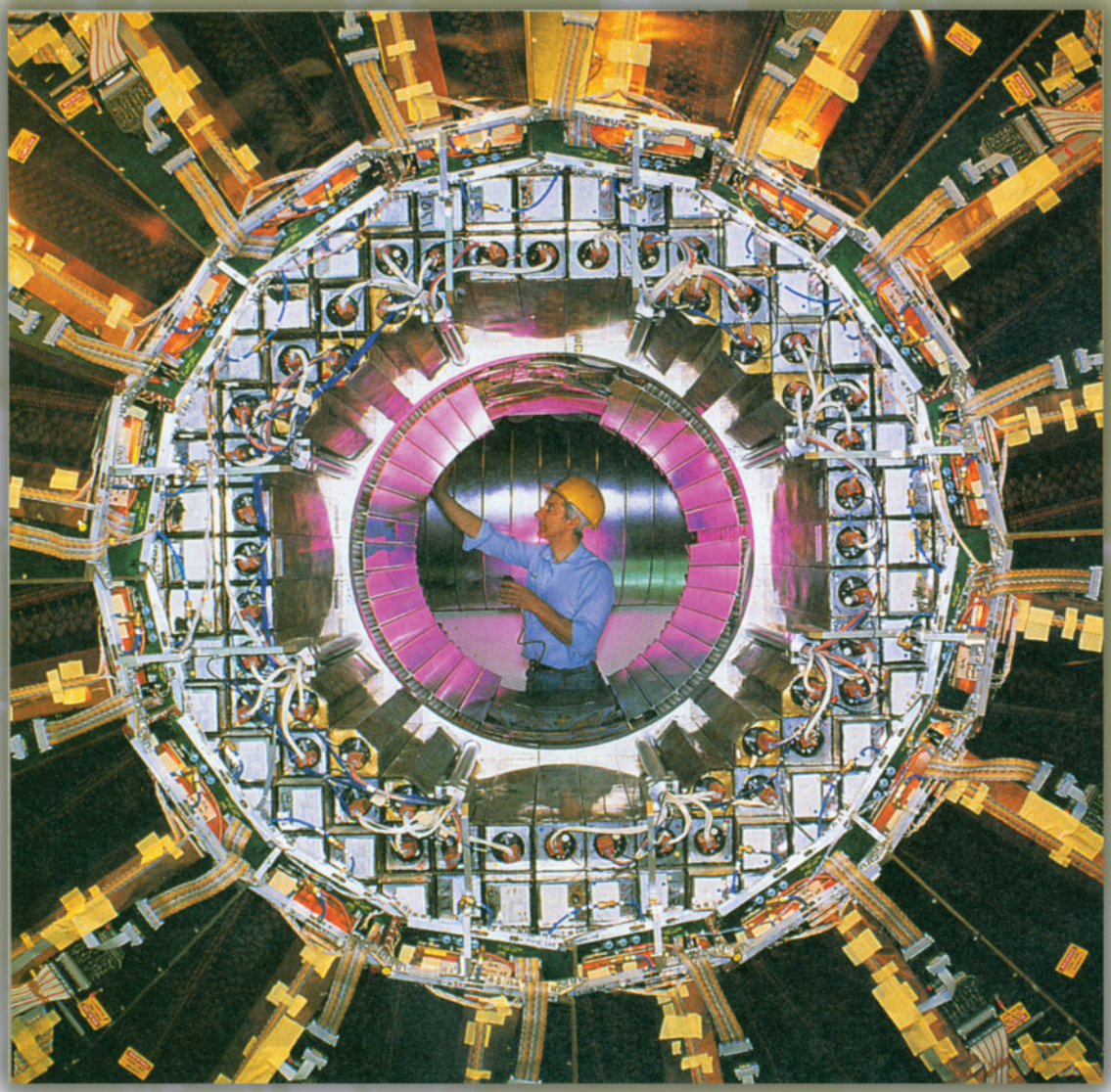
62. دارژتنا پرۆژەکێ زانستی بکە بۆ خواندنا چاکیا شی بوونا پلاستیکێ زیندەشی دبیت یان پاشی ئەڤێ دارژتنێ بجھ بینە:

63. بکارئینانا ساخلەتێن ئاوێتێن ئەندامی ئەوێن تە خواندین دارژتنا وبجھ ئینانا پرۆژەکێ زانستی بکە دروستکرنا کریمەکێ تەر و نەرم بۆ پێستی. هەوڵ بدە گۆهارتنا ڕێژە و خەستیێ پێکهێنەرەکی د کرێمێدا.

64. بکارئینانا کرۆما توگرافیا کاغەزێ بۆ گەهشتنا گرنگترین ڕەنگێن هاتینە زێدەکرن بۆ خوارنێ.

بەندێ 12

کیمیا ناووکی



تیشکێن هاتینە دیتن، ئامیرێن گرنگن بۆ خواندنا کیمیا ناووکی

ناووك

نیشاندەرێن بجھ ئینانێ

- پێناسا ناوکیدێ دکەت و وەسفا رێکا دەربرینێ ژێ دکەت.
- کێماتیا بارستێ، و وزا پێکڤە بەستنا ناوکی، پێناسە دکە ت پێکڤە گرێدەت.
- پەیوەندیا دناڤبەرا هژمارا ناوکوکان و جێگیریا ناوکی روون دکەت.
- ئەگەرێ رویدانا کارلێکێن ناوکی، و چەوانیا هاوسەنگرنا هاوکێشا ناوکی روون دکەت

ناوکێن گەردیلان پێك دهێن ژ پرۆتون و نیۆترۆنی پێکڤە دبێژنێ ناوکوك (**ناڤکۆك**) **nucleons**. و دبێژنە گەردیلێ دزانستا کیمیایا ناوکی دا **ناوکید nuclide**، کو دهێتە نیاسین ژ هژمارا پرۆتۆن و نیوترونێن هەین دناڤکاویدا ***nucleus***. ناوکیدا ***nucleus***. ب دوو رێکا دهێتە نیشاندان، وەکی بکارئینانا هێمان وەکی $^{228}_{88}Ra$ ، کو رەنووسا سەری هژمارا بارستێ رەنووسا بنی هژمارا گەردیلێ نیشاندەت. و دشێین ناوکیدێ ب خۆ ل سەر ئەڤی شێوێ دهێت بنڤێسین: رادیۆم – 228 کو هژمارا بارستێ پشتی ناڤێ توخمی دهێتە نڤێسین.

کێماتیا بارستێ و جێگیریا ناوکی (ناڤکی)

ژبەرکو گەردیلە پێك دهێت ژ پروتون و نیوترون و ئەلیکترون ئەڤجا دڤێت بارستا گەردیلێ بەرئەنجامێ کوکرنا بارستێن ئەوێن ژڤان پێکهاتان جودا هەبن. لێ ئەڤ کارە دووره ژ راستیێ (واقعی). بۆ نموونە: دا سەحکەینە گەردیلا هیلیۆم $^{4}_{2}He$: بارستێن پێکهاتێن ئەڤێ گەردیلێ پێکڤە هاتنە هژمارتن وەکی دهێت:

دوو پرۆتۆن: $2.014\ 552\ amu = (2 \times 1.007\ 276\ amu)$

دوو نیوترۆن: $2.017\ 330\ amu = (2 \times 1.008\ 665\ amu)$

دوو ئەلیکترۆن: $0.001\ 097\ amu = (2 \times 000.0\ 548\ 6\ amu)$

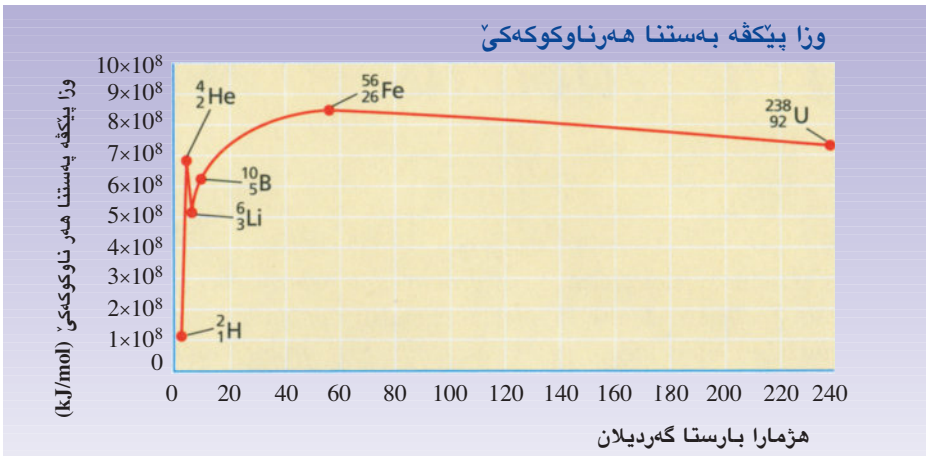
سەرجەمێ گشتیێ بارستێ: $4.032\ 979\ amu$

لێ بارستە گەردیلا پیڤای یا هیلیۆم، ئەڤەیە $4.002\ 602\ amu$، ئەڤە ئانکو ئەڤ بارستە کێمترە ب بڕا، $0.030\ 377\ amu$ ژ بارستا لسەری هاتیە هژمارتن. **دبێژنە ئەڤێ جوداهیا دناڤبەرا بارستا پیڤای یا گەردیلێ و سەرجەمێ بارستێن پروتۆن و نیوترۆن و ئەلیکترۆنێن وێ ب کێماتیا بارستێ mass defect**.

وزا پێکڤە بەستنا ناوکی:

ئەگەرێ ئەڤێ بەرزەبوونا دبارستێدا چی یە؟ لویڤ هاوکێشا ئەلبێرت ئەنشتاین $E = mc^2$، دشێین بارستێ m بگوهۆرین بۆ وزە E ، یان پێچەوانە ژ بەر وێ کێماتیا بارستێ پەیدا دبیت ژ گوهارتنا بارستێ بۆ وزێ، لدەمێ پێك ئینانا ناوکێ. و دشێین یەکێن بارستێ یا کێماتیا بارستێ بۆ یەکێن وزێ بگوهۆرین، بکارئینانا ئەڤێ هاوکێشا ئەنشتاینی، ب ڤێ رێکی: ئێکەم $0.030\ 377\ amu$ بگوهۆرە بۆ کیلۆگرامێ هەتا بهایێن بارستێ هاتین ل یەکا وزێ $kg{\bullet}m^2s/^2$ بگونجیت وەکی دهێت:-

$$0.030\ 737\ amu \times \frac{1.6605 \times 10^{-27}\ kg}{1\ amu} = 5.0441 \times 10^{-29}\ kg$$



شێوێ 12-1 ئەف وێنێ بەیانی، پەیوەندیا دناڤبەرا وزا پێکهه بەستنا هەر ناوکوکەکێ و هژمارا بارستا گەردیلێ دیاردکەت، وزا پێکهه بەستنا هەر ناوکوکەکێ پیڤەرەکە بۆ جێگیریا ناوکا گەردیلێ نیشان دەت.

وزا هاوتا نوکە دهێتە هژمارتن وەکی دهێت:-

$$E = cm^2$$

$$E = (5.0441 \times 10^{-29}\,\text{kg})(3.00 \times 10^{8}\,\text{m/s})^2$$

$$= 4.54 \times 10^{-12}\,\text{gk•m}^2/\text{s}^2 = 4.54 \times 10^{-12}\,\text{J}$$

ئەڤەیە بهایێ وزا پێکهه بەستنا ناوکی **nuclear binding energy** کو دهێتە نیاسین ئەو وزا د پەشیت لدەمێ پێکهاتنا ناوکەکێ ژ ناوکوکان. هەروەسا دشێین پێناسا ئەڤێ وزێ بکەین کو وزا پێدڤی بۆ کەرتبونا ناوکێ. ب وێ چەندێ هەروەسا وزا پێکهه بەستنا ناوکی پیڤەرەکە بۆ جێگیریا ناوکێ.

وزا پێکهه بەستنا ناوکوکەکێ

وزا پێکهه بەستنا هەر ناوکوکەکێ دهێتە بکارئینان بۆ بەراوردکرنا جێگیریا ناوکیدێن جودا، وەکی ل شێوێ 12-1 دیارە. هندی وزا پێکهه بەستنێ بۆ هەر ناوکوکەکێ ئەو وزا پێکهه بەستنێ یە ل ناوکێ هاتبیتە دابەش کرن ل سەر هژمارا وان ناوکوکێن دناڤ وێ ناوکێدا. هەر چەند وزا پێکهه بەستنا هەر ناکوکەکێ زێدە ببیت، ناوکوك پتر پێکهه دبەستن. ئەو توخمێن خودان بارستێن گەردیلێن ناڤنجی، وزێن پێکهه بەستنێ و ناوکوکێن وان دێ مەزنترین دناڤ توخمان. ژبەر وێ ئەڤ توخمە دێ ژ هەمیان پتر جێگیربن.

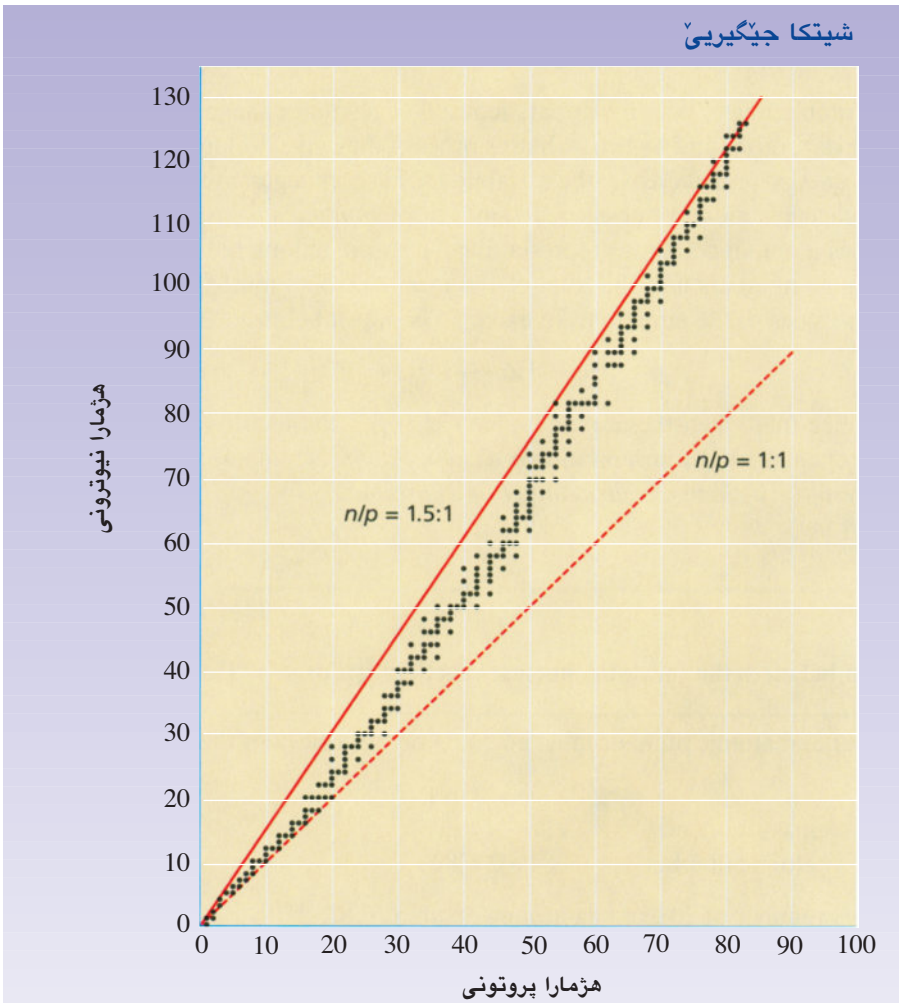
ناوکوك و جێگیریا ناوکێ

ناوکیدێن جێگیر تشتێن بەرچاڤێن دیارکری هەنە. لدەمێ وێنەکرنا هژمارا پروتۆنی دناوکێن جێگیردا بەرامبەر هژمارا نیوترۆنێن تێدا، وەکی ل شێوێ 12-2 دا دیارکری، وێنەکی بەیانی وەکی شیتکا (قایش) سوپای (نطاق) بدەست کەڤیت. و دبێژنە خربوونا ناوکێن جێگیر ل سەر دریژیا ریژا نیوترۆنی لسەر پروتۆنی($\frac{n}{p}$) شیتکا جێگیریێ. و ناوکێن پتر جێگیر ل ناڤبەرا گەردیلێن خودان هژمارێن گەردیلێن بچویك، ئەون یێن ریژا نیوترۆنی ل سەر پروتونی تێدا نێزیکی 1:1 دبیت بۆ نموونە: ^4_2He هاوتایەکێ جێگیرە بۆ هیلیۆمی، لدەمێ دوو نیوترون و دوو پروتون هەبن و ریژا $\frac{n}{p}$ یەکسان دبیت بۆ 1:1 و زۆریا هژمارا گەردیلێ ریژا $\frac{n}{p}$ زۆردبیت، هەتا دگەهیتە 1:1.5 ، بۆ نموونە $^{206}_{82}Pb$ کو 124 نیوترۆن و 82 پروتون هەنە، ریژا $\frac{n}{p}$ تێدا دگەهیتە 1:1.5 و دشێین ئەڤێ حەزێ دناڤبەرا پەیوەندیا دناڤبەینا هێزا ناوکی و کارەبا ستاتیکی دناڤبەرا پروتان روون بکەین. پروتۆن دناوکێدا ژێك دویر دبن ژبەر هێزا ژێك دویریا کارەباییا ستاتیکی.

زانیارییێن زێدەبار

کوارك

چەندین تەنوکێت ژێرگەردیلەیی subatomic هاتنە ڤەدیتن. لێبتۆن و کوارك leptons و quarks تەنۆکێن سەرەتاینە بۆ ماددێ. ئەڤجا ئەلیکترۆن ئەو لێبتۆنە، و پرۆتۆن و نیوترۆن پێك دهێن ژ کوارکان quarks شەش جۆرێن کوارکان هەنە دبارستێ و بارگیدا دجودانە. دبێژنە ئەڤان کوارکان: و سەر (up) و ژێر (down) و بیانی (strange) و فێلباز (charm) و بنی (bottom) و بلند (top) پرۆتۆنی دوو کوارکێن سەری و کوارکەکێ ژێری هەنە، و نیوترۆنی دو کوارکێن ژێر و کوارکەکێ بلند هەنە. دگەل ئەڤێ چەندێ کوارك نەهاتیە جوداکرن، لێ هەبوونا وی ب تنێ جۆرێن پێکهه بەستنێ و شی بوونێ روون دکەت.

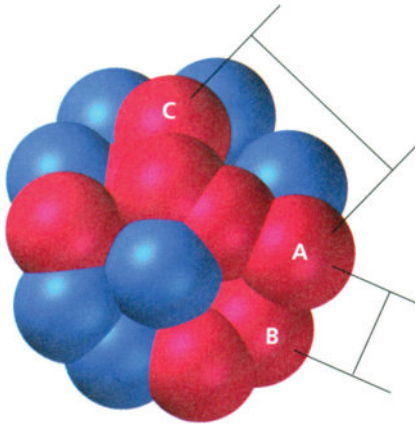


شێوێ 2-12 رێژا نیوترۆنی ل سەر پرۆتونێن ناوکێن جێگیر، خرشە دبن ل جهەکێ دبێژنێ شیتکا جێگیریێ، ب زۆریا هژمارا نیوترۆنی، رێژە ژ 1:1 زۆر دبیت بۆ نێزیکی 1.5 .

هندی مەودایێ کورتێ هێزا ناوکی یە، ب تنێ دەلیڤێ دەتێ دا پرۆتۆنێن زۆر نێزیك ژ وێ رابکێشت، وەکی یا دیار ل شێوێ 12-3. هەر چەند هژمارا پروتونان د ناوکێدا زۆربیت، هێزا ژێك دویرکەفتنا کارەباییا ئارام د ناڤبەرا پروتونان ب شێوەکێ لەزتر ژ هێزا ناوکی زۆر دبیت، ئەڤە ژی پێدڤی یە هژمارەکا مەزنتر ژ نیوترونان مشەبن بۆ زۆربەیا هێزا ناوکی، بۆ جێگیرا ناوکێ. و زۆرتر ژ هەژمارا گەردیلێ 83 بیزموژ Bi ، هێزێن ژێك دویرکەفتنا پرۆتولی د ناوکێدا مەزن دبیت هەتا پلەکێ کو ناوکیدێن جێگیر دگەل نابن.

ناوکێن جێگیر حەز دکەن کو ئەوان هژمارێن جووت ژ ناوکوکێ هەبن، و پتر ژ نیڤەکا ناوکیدێن جێگیرێن بەرنیاس دێ هژمارێن جووت ژ هەر ئێك ژ پرۆتۆنی و نیۆترۆنی هەبن، لێ ب تنێ پێنج ناوکێن جێگیر دێ هژمارێن کت ژ پرۆتۆنی و نیوترونی هەبن. ئەڤە نیشان ددەت کو جێگیریا ناوکێ دێ مەزتر بیت لدەمێ ناوکوکە وەکی ئەلیکترۆنان هژمارێن جووت بن. ناوکیدێن ژ هەمیا پتر و جێگیرتر ئەڤەنە ئەوێن ئێك ژ هژمارێن دهێن: 2، 8، 20، 28، 50، 82،

یا پرۆتونی یان یا نیۆترۆنی، یان یا ناوکوکێن گشتی هەبن. ئەڤ جێگیریا زێدە ل هندەك هژماران پشتگیریا ئەوێ بیردۆزا دبێژیت کو ناوکوکە وەکی ئەلیکترۆنان دکەڤنە ل سەر ئاستێن وزا دیارکری. **و لدویف نموونێ چینا ناوکی nuclear shell model ناوکوکە دکەڤنە ل نك ئاستێن وزێ یان چینێن جودا جودا دناڤ ناوکێدا دبێژنە هژمارا وان ناوکێن ئاستێن و زانا وکی یا تەواو نیشان ددەن *2، 8، 20، 28، 50، 82، 126* ب ناڤێ هژمارێن جەمباز (خاپینوك) magic numbers.**



شێوێ 3-12 پرۆتۆنێ A ، پرۆتۆنێ B رادکێشیت ب کارتێکرنا هێزا ناوکی، لێ ژێك دویردکەڤن دناڤبەرا هێزا کارەبا یا ئارام، پرۆتۆنێ A و پرۆتۆنێ C ژێك دویردکەڤن ب شێوەکێ سەرەکی دناڤبەرا هێزا کارەباییا ئارام، چونکی کارتێکرنا هێزا ناوکی ب تنێ ل پارچەکا ژ چێوێ ناوکوکێ دیاردبیت.

کارلێکێن ناووکی

ناوکێن نە جێگیر دکەڤنە ژێر گوهرینێن هەر ئەو ب خۆ دهێنە گوهۆرین، کو هژمارا پروتون و نیوترونی دهێتە گوهۆرین، دڤێ کردارێدا ئەڤ ناوکە برێن مەزن ژ وزێ ژێ د پەشن، جێگیر دبن، و ئەڤ گوهۆرینە دهێتە هژمارتن جورەکە ژ **کارلێکا ناوکی nuclear reaction** کارلێکەکە کارتێکرنێ ل ناوکا گەردیلێ دکەت. و ل هاوکێشێن کارلێکێن ناوکی نیشان، دڤێت سەرجەمێ هژمارێن گەردیلێ و سەرجەمێ هژمارێن بارستێ د هەردوو لایێن هاوکێشێدا یەکسان ببن. وەکی یا دیار ل نموونا دهێت:-

$$^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + {}^{1}_{0}n$$

سەحکێ لدەمێ هژمارا گەردیلێ دهێتە گوهۆرین، **ناسناما توخمی دهێتە گوهۆرین. گوهارتنا ناوکی transmutation**، دهێتە پێناسەکرن کو ئەو گوهۆرینا دناسناما ناوکێدایە، گوهۆرین د هژمارا پرۆتۆنی دا دبیت.

پرسیارا نموونەیی 12-1

ئەو ئەنجامێن هاوسەنگیا کارلێکا ناوکی یا دهێت دکەت دیاربکە:- $^{212}_{84}\mathrm{Po} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + \_\_?\_\_$

شیکاری

1. دڤێت هەردوو هژمارێن گەردیلێ و بارستێ ل هەردوو لایێن هاوکێشێ یەکسان ببن:
$^{212}_{48}\mathrm{Po} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + \_\_?\_\_$
هژمارا بارستێ: $212 - 4 = 208$ و هژمارا گەردیلێ: $84 - 2 = 82$
2. هژمارا بارستێ بۆ ناوکیدی = 208 ، و هژمارا گەردیلا وی = 82، $^{208}_{82}\mathrm{Pb}$.
3. هاوکێشا ناوکی یا هاوسەنگ بڤی رەنگی دبیت: $^{212}_{84}\mathrm{Po} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{208}_{82}\mathrm{Pb}$

راهێنانا کارپێکری

هەکەر ($^{1}_{0}n$ نیوترۆن، و $^{0}_{-1}e$ ئەلیکترۆنی) نیشان بدەن، ئەڤجا هاوکێشێن ناوکی یێن دهێن پربکە:-

1. $^{253}_{99}\mathrm{Es} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{1}_{0}n + \_\_?\_\_$
2. $^{142}_{61}\mathrm{Pm} + \_\_?\_\_ \rightarrow {}^{142}_{60}\mathrm{Nd}$

بەرسڤ

1. $^{253}_{99}\mathrm{Es} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{265}_{101}\mathrm{Md}$
2. $^{142}_{61}\mathrm{Pm} + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{142}_{60}\mathrm{Nd}$

پێداچوونا پشکا 12-1

1. کەمیی بارستە پێ بناسە.
2. چەوا جێگیریا ناوکی دێ هێتە بەستن ب ریژا نیوترۆنی بۆ پرۆتۆنی؟
3. هاوکێشێن ناوکی یێن دهێن پربکە و هاوسەنگ بکە:
أ. $^{187}_{75}\mathrm{Re} + \_\_?\_\_ \rightarrow {}^{188}_{75}\mathrm{Re} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$
ب. $^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow \_\_?\_\_ + {}^{1}_{0}n$
ج. $^{22}_{11}\mathrm{Na} + \_\_?\_\_ \rightarrow {}^{22}_{10}\mathrm{Ne}$

هزرا رەخنەگر:

4. **رووکرنا ویّنێ بەیانی**: سەحکە شێوێ 12-2 وپێشنیاربکە هەکەر $^{9}_{3}\mathrm{Li}$ هاوتایەکێ جێگیرە بۆ لیثیومی. لێکدانا بەرسڤا خۆ بکە.

شی بوونا تیشکێ (هەلوەشیانا تیشکان)

نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

- پێناسا شی بوونا تیشکێ و تیشکا ناوکی دکەت و پێکڤە دبەستیت.
- باسێ جورێن شی بوونا تیشکێ و کارتێکرنا وێ ل سەر ناوکێ دکەت.
- پێناسا نیڤ تەمەن دکەت، و پەیوەندیا وێ ب جێگیریا ناوکێ ڤە روون دکەت.
- پێناسا تێگەهێن: زنجیرا شی بوونێ، ناوکیدا دایك، ناوکیدا تازەبووی دکەت.
- چەوانیا بەرهەم ئینانا ناوکیدێن تیشکدەرێ دروست کری روون دکەت.

ل ساڵا 1896 زانا هێنری بیکوریل خواندنا ئەوێ پەیوەندیا دناڤبەرا ژێ هاتنا رۆناهیێ یا هندەك ئاوێتێن یورانیومی دبیت، پشتی دانایە بەر رۆناهیا رۆژێ، و دناڤبەرا ژێ پەشینا تیشکا X . بیکوریلی دەپەکێ فوتوگرافی ب پارچەکێ پیچا کو رۆناهی دناڤرا نەبۆریت، و ئاوێتەکێ یۆرانیۆمی لسەر دانا پاشی دابەر رۆناهیا رۆژێ. دیت کو دەپێ فوتوگرافی دکەڤیتە بەر تیشکێ، هەر چەند یا پاراستی یە ژ رۆناهیا رۆژێ. ئەڤێ چەندێ وەلێ کر باوەر بکەت کو ئەگەرێ ئەڤێ بەرکەفتنێ تیشکا X ژێ دپەشیت ژ ئاوێتێ یۆرانیۆمیە. و لدەمێ هەولدایە ڤە تاقیکرن دووبارەکر، سەقایێ ب ئەوردای (عەور) نەهێلا یۆرانیۆم بکەڤیتە بەر رۆناهیا رۆژێ لێ سەودابو (حێبەتی بوو) لدەمێ دەپێ فوتوگرافی دیتی کو کەتیە بەر تیشکێ، ل سەر وێ چەندێ، ئەڤە ئانکو رۆناهیا رۆژێ نەیا گرنگە دئەڤێ کردارێدا. و ئەو تیشکا کارتێکرن د دەپیدا کریە یا ژ ئەنجامێ شی بوونا تیشکێ هاتی. هندی **شی بوونا تیشکێ یە radioactive decay** کردارەکا شی بوونا ب خۆ یا ناوکێ یە ئەڤ ناوکە ب وێ چەندێ بۆ ناوکەکا ل چاڤ خۆ سڤکتر دگوهۆریت، دگەڵ پەشینا تەنوکان، یان تیشکێ کاروموگناتیسی، یان هەدووان. هندی ئەو تیشکا ب دەپێ فوتوگرافی ژێ گرتی ئەو تیشکا ناوکی یە **nuclear radiation**، و ئەو تەنوکە، یان تیشکا کاروموگناتیسی یە ژ ناوکێ دپەشیت لدەمێ کردارا شی بوونا تیشکێ.

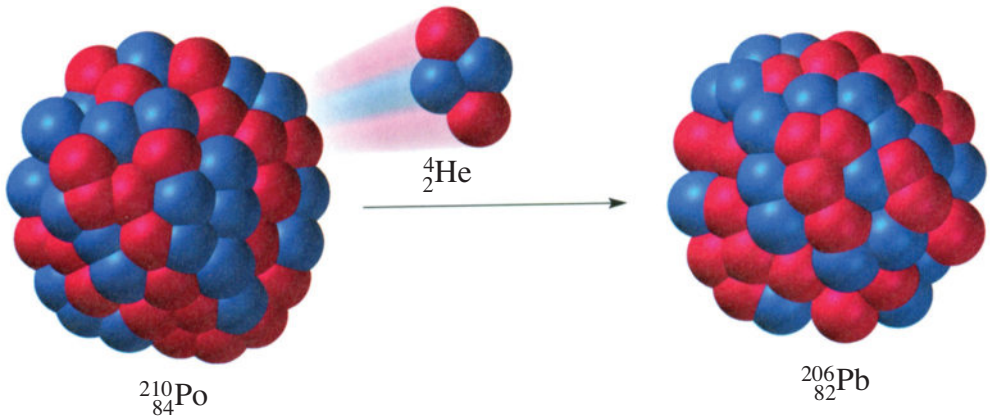
یورانیۆم، ناوکیدەکێ تیشکنە **radioactive nuclide**، ژناووکا نە ئارام پێك دهێت و هەلوەشیانا تیشکێ ب سەردا دهێت. ئەو ڤەکولینێن مەدام کوریی پێیر کوریی زەلامێ وێ. ئەو چەندە دەرئێخست کو ل ناڤبەرا ئەو توخمێن سالا 1896 هاتینە نیاسین، ب تنێ یورانیوم و ثوریوم هەبوون، کو دوو توخمێن تیشکێم و ل سالا 1869 هەردوو زانان کو یولونیوم و رادیوم بوون، ل وی دمی پێناسا گەلەك ناوکیدێن تیشکێن دیار کر. و ل راستیدا هەمی ئەو ناوکیدێن هژمارا گەردیلێن وان ژ 83 زێدەتر نە دجێگیربوون و بوونە تیشکدەر.

جۆرێن شی بوونا تیشکێ

جۆرێن ناوکیدێ و لەزاتیا شی بوونا دکەڤیتە سەر پێکهێنەرێن وێ و ئاستێ وزا ناوکێ. ل خشتێ 12-1 ل خارێ پۆختێ هنەك جۆرێن بەربلاڤێن تیشکێن ناوکی دهێن:-

خشتێ 12-1 تیشکێن ناوکی

جۆر	هێما	بارگە	بارستە (amu)
تەنۆکێ ئەلفا	$^{4}_{2}\mathrm{He}$	2+	4.001 5062
تەنۆکێ بێتا	$^{0}_{-1}\beta$	1-	0.000 5486
پۆزیترۆن	$^{0}_{+1}\beta$	1+	0.000 5486
تیشکا گاما	γ	0	0



شێوێ 4-12 تەنۆکێ ئەلفا یا وەکی ناوکا هیلیۆمی و پەشیت لدەمێ هندەك ناوکێن گران شی دبن.

پەشینا ئەلفا (دەرپەرین)

تەنوکێ ئەلفا (α) alpha particle ژ دوو پرۆتۆن و دوو نیوترۆنێن ئێکگرتی پێك دهێت، و لدەمێ هندەك جۆرێن شی بوونا تیشکێ ژ ناوکی دپەشیت. هندی تەنۆکێن ئەلفانە ئەڤە ناوکا هیلیۆمی یە، بارگا وێ +2 ، و پتریا جاران ب هێما $^{4}_{2}He$ نیشان دەن. دەرپرینا ئەلفا دهێتە بەستن ب شی بوونا ناوکێن گران. دڤان ناوکان دڤێت هژمارا هەر ئێك ژ نیوترۆنی و هژمارا پرۆتۆنی کێم بن بۆ زۆریا جێگیریا ناوکێ. ژ نموونا پەشینا ئەلفا شی بوونا $^{210}_{84}Po$ بۆ $^{206}_{82}Pb$ ، وەکی یادیار دشێوێ 12-4 . ئەڤ گوهارتنێ دا هژمارا گەردیلێ ببڕا 2 کێم دبیت، و هژمارا بارستێ ببڕا 4 کێم دبیت:

$$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$$

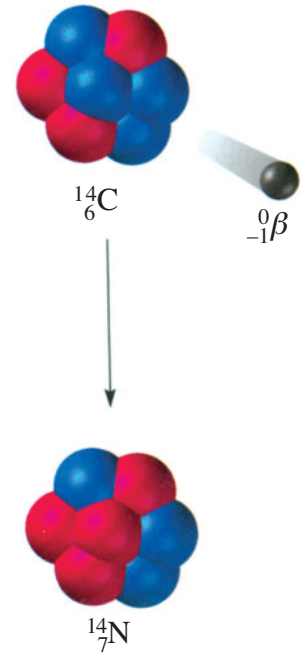
پەشینا بێتا (دەرپەرین)

ئەو ناوکیدێن و کەڤنە ل سەر شیتکا جێگیریێ نەدجێگرن، چونکی ڕێژا (n/p) نیوترۆنی بۆ پرۆنی زۆرا مەزنە. و بۆ کێمکرنا هژمارا نیوترۆنان دشێین نیوترونی بگوهۆڕێن بۆ پرۆتۆن و ئەلیکترونی. ئەلیکترۆن ژ ناوکێ و پەشیت وك تەنۆکێ بێتا. ئەڤجا **تەنۆکێ بێتا (β) beta particle ئەلیکترۆنەکە لدەمێ هندەك جۆرێن شی بوونا تیشکێ ژ ناوکی دپەشیت.**

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}\beta$$ دشێوێ 12-5 نموونەك دیاردبیت

ل سەر پەشینا بێتا دناڤبەرا شی بوونا $^{14}_{6}C$ بۆ $^{14}_{7}N$. سەحکێ هژمارا گەردیلێ ب برا (1) زۆردبیت، و هژمارا بارستێ دمینیت پێ گوهۆرین:

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}\beta$$



شێوێ 5-12 پەشینا بێتا ئەگەرێ گوهارتنا ناوکی یە ژ $^{14}_{6}C$ بۆ $^{14}_{7}N$ هندی پەشینا بێتایە جۆرەکێ شی بوونا تیشکێ یە تێدا نیوترون بۆ پروتونی و ئەلیکترونی دگوهۆریت ئەلیکترون ب شێوێ تەنوکێ بێتا دپەشیت.

پەشینا (دەرپەرین) پۆزیترۆنێ

ئەو ناوکیدێن دکەڤنە ل ژێر شیتکا جێگیریێ نە د جێگرن، چونکی ڕێژا (n/p) ڕێژەکا زۆر بچوپکە. بۆ کێمکرنا هژمارا پرۆتۆنان، پرۆتۆنەك دهێتە گوهۆرین بۆ نیوترینی ب ڕێیا پەشینا پۆزیترۆنی. ئەڤجا پۆزیترۆن، **positron تەنۆکەکە بارستا ئەلیکترۆنی ب خۆ هەیە، لێ بارگا وی موجەبە. و پۆزیترۆن لدەمێ هندەك جۆرێن شی بوونا تیشکێ ژ ناوکێ دپەشیت.**

$$^{1}_{1}p \rightarrow ^{1}_{0}n + ^{0}_{+1}\beta$$

و ژ نموونێن ل سەر پەشینا پۆزیترۆنی، شی بوونا $^{38}_{19}K$ بۆ $^{38}_{18}Ar$ سەحکێ هندی هژمارا گەردیلێ یە کێم دبیت ببڕا 1 ، لێ هژمارا بارستێ وەکی خۆ دمینیت:

$$^{38}_{19}K \rightarrow ^{38}_{18}Ar + ^{0}_{+1}\beta$$

بەندکرنا ئەلیکترۆنی

ئەڤە جۆرەکێ ژ جۆرێن چالاکیا تیشکێ یا وان ناوکیدین ڕێژێن (n/p) گەلەك بچویکە. د بەندکرنا ئەلیکترۆنیدا **electron capture** ناوکا گەردیلێ ئەلیکترۆنەکی ژ خولگەکێ ناڤخۆیێ ئەڤێ گەردیلێ وەردگریت. و ئەڤ ئەلیکترونە دگەل پرۆتۆنی ئێکدگریت بۆ پێکئینانا نیۆترۆنی.

$$^{0}_{-1}e + ^{1}_{1}p \rightarrow ^{1}_{0}n$$

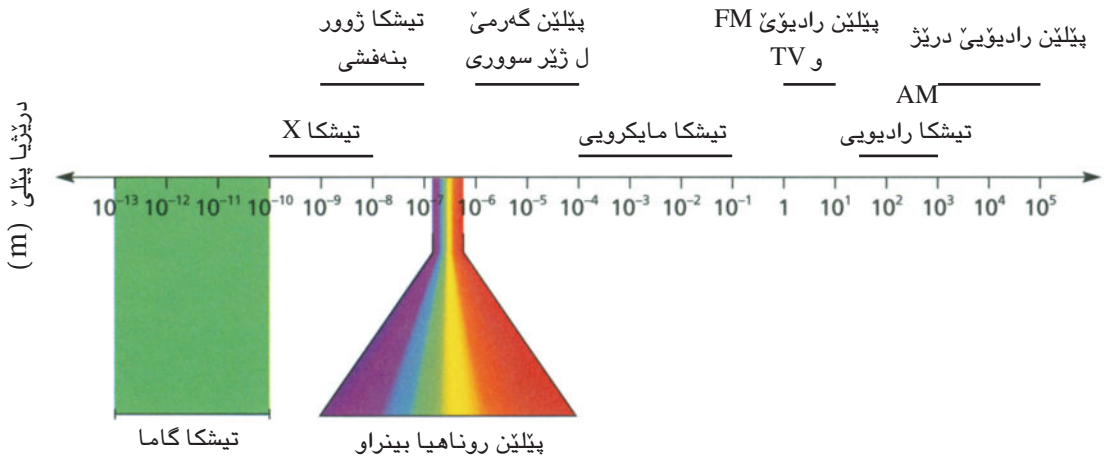
و ژ نموونێن لسەر بەندکرنا ئەلکیترونی شی بوونا تیشکێ ژ $^{106}_{74}Ag$ بۆ $^{106}_{46}Pd$ وەکی ل بارێ پەشینا پۆزیترۆنی، هژمارا گەردیلێ کێم دبیت ببڕا 1، و هژمارا بارستێ وەکی خۆ دمینیت:

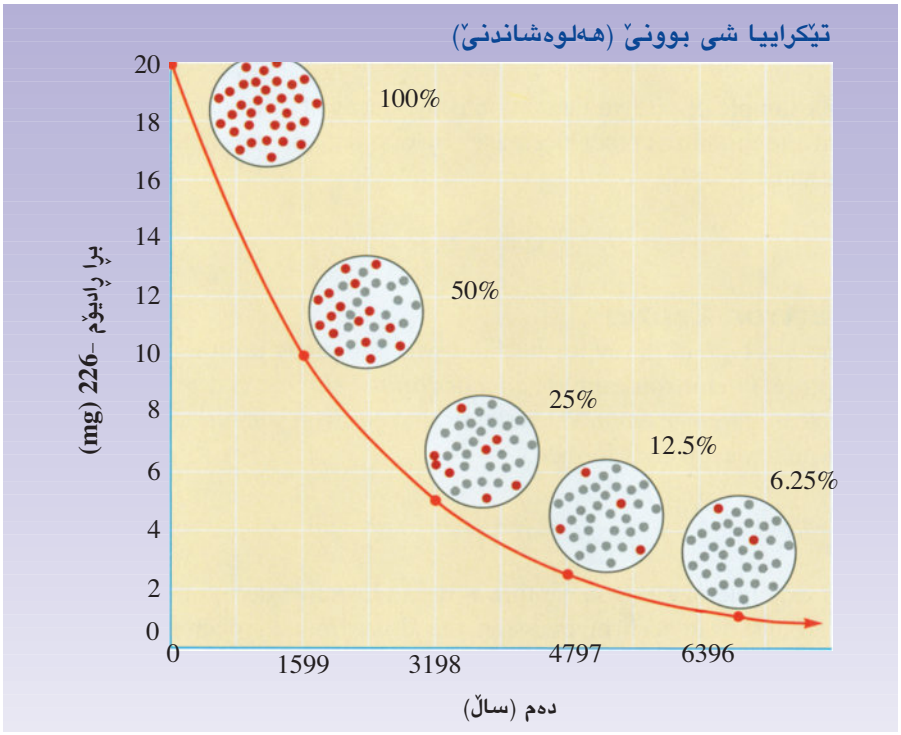
$$^{106}_{47}Ag + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{106}_{46}Pd$$

پەشینا گاما

تیشکا گاما (γ) gamma rays پێلێن موگناتیسی یا خودان وزە بلندە، ژ ناوکێ دیەشیت لدەمێ گوهارتنا ژیارێ هاندراو بۆ بارێ وزا ئەردی. جهێ تیشکا گاما ل شەبەنگا تیشکێ کارۆموگناتیسی ل شێوێ 12-6 دیاردبیت. هندی پەشینا تیشکا گامایە بەلگەیە بۆ پالپشت کرنا نموونێ چینا ناوکی یە. و لدویڤ ئەڤێ نموونێ یە تیشکا گاما لدەمێ ڤەگوهاستنا تەنوکێن ناوکی دناڤ ئاستێن وزا ناووکی پێك دهێت. و ئەو وەك پەشینا فۆتونی یە (ڕۆناهی یان تیشکا X)ە لدەمێ ئەلیکترۆن دهێتە ڤەگوهاستن ژ ئاستێ وزا بلند بۆ ئاستێ وزا کێمتر. پەشینا گاما جارجار جۆرەکێ ژ شی بوونێ لدویڤرا دهێت ئەوا ناوکێ ل بارێ هاندانێ دهێلێت.

شێوێ 12-6 تیشکا گاما وەك ڕۆناهیا دیتی (بینراوە)، کو هەردو تیشکا کارۆموگناتیسی نە، لێ تیشکا گاما دریژیا پیلێن وێ زۆر دکورتن، و بڤێ چەندێ وزا بلندترە ژ وزا ڕۆناهیا دیتی (بینراو).





شێوێ 12-7 نیف تەمەن بۆ رادیۆم – 226 دگەهیتە 1599 سالّ، نیڤا ژ رادیۆم – 226 ئەوا ڤەدیمینیت ل دوماهیا هەر نیف تەمەنەکێ زێدەبار شی دبیت.

نیڤ تەمەن

دوو هاوتایێن تیشکدەر ب ئێك لەزاتی شی نابن (نا هەلوەشن). **ئەڤجا نیڤ تەمەن half-life**، $t_{1/2}$، ئەو دەمێ پێدڤی یە بۆ شی بوونا نیڤ برا گەردیلێن ناوکیدێ تیشکدەرە. سەحکە ویّنێ بەیانی بۆ شی بوونا رادیۆم – 226 ل شێوێ 12-7 دا. هندی نیڤ تەمەنێ رادیۆم – 226 دگەهیتە 1599 سالاّن. و ئەڤە ئانکو نیڤ برا ژ رادیۆم – 226 هاتیە دان، دێ شی بیت پشتی 1599 سالاّن. و پشتی 1599 سالّێن دی، نیڤ برا رادیۆم – 226 ڤەمای شی دبیت، و ئەڤ کرداره دێ بەردەوام بیت هەتا برەکا گەلەك کێم ژ رادیۆم – 226 ڤەدمینیت. هەر ناوکیدەکا تیشکدەر نیڤ تەمەنەکێ تایبەتێ خۆ هەیە. ناوکیدێن پتر دجێگیر، هێدێ شی دبن و نیڤ تەمەنێ درێژتر هەیە. و ناوکیدێن کێمتر دجێگیر، بلەز شی دبن، و نیڤ تەمەنێ گەلەك کورت هەیە، و جار جار ژ چەند پشکێن چرکێ نابوّریت، ل خشتێ 12-2 لیستەك ب هندەك ناوکیدێن تیشکدەرێن بەرنیاس، بەرامبەر نیڤ تەمەنێ هەر ئێك ژ وان.

خشتێ 12-2 ناوکیدێن تیشکدەرێن بەرنیاس دگەلّ نیڤ تەمەنی

ناوکید	نیڤ تەمەن	ناوکید	نیڤ تەمەن
$^{3}_{1}H$	12.32 سالّ	$^{214}_{84}Po$	sμ 163.7
$^{14}_{6}C$	2715 سالّ	$^{218}_{84}Po$	0.3 دەقیقە «خولەك»
$^{32}_{15}P$	14.28 ڕۆژ	$^{218}_{58}At$	1.6 چرکە
$^{40}_{19}K$	1.3×10^{9} سالّ	$^{238}_{92}U$	4.46×10^{9} سالّ
$^{60}_{27}Co$	5.27 سالّ	$^{239}_{94}Pu$	2.41×10^{4} سالّ

فۆسفۆر -32 نیڤ تەمەنێ وی 14.3 رۆژە، بارستێ فۆسفۆرێ -32 (mg) 32 ڤەمای پشتی 57.2 رۆژان چەندە، هەکەر ب 4.0 mg ژ هاوتایێ وی دەست پێ بکەت؟

شیکاری

1 شیکاربکە

دایی: بارستێ سەرەکی یێ فۆسفۆری -32 = 4.0 mg

نیڤ تەمەنێ فۆسفۆری -32 = 14.3 رۆژ .

دەمێ بۆری (چووی) = 57.2 رۆژ

نەدیار: بارستا فۆسفۆرێ -23 ڤەمای پشتی 57.2 رۆژان .

2 نەخشێ بکێشە

بۆ دیارکرنا بارستا (mg) فۆسفۆرێ-32 ڤەمای، دڤێت ئێکەم ئەم بزانین چەند نیڤ تەمەن بۆرینە (چووینە) دناڤبەینا دەمێ چووی، پاشی برا فۆسفۆرێ -32 دهێتە دیارکرن دناڤبەرا کورت کرنا برا سەرەکی بۆ نیڤێ، بۆ هەر دەمەکێ بوری ژ نیڤ تەمەنی.

3 بینەدەر

$$\text{هژمارا نیڤ تەمەنی} = \text{دەمێ بۆری رۆژ} \times \frac{\text{1 نیڤ تەمەن}}{\text{14.3 رۆژ}}$$

$$\text{برا فۆسفۆرێ -32 ڤەمای} = \text{برا فۆسفۆرێ -32 سەرەکی} \times \frac{1}{2} \text{ بۆ هەر نیڤ تەمەنی}$$

$$\text{هژمارا نیڤ تەمەنی} = 57.2 \text{ رۆژ} \times \frac{\text{1 نیڤ تەمەن}}{\text{14.3 رۆژ}} = 4 \text{ نیڤ تەمەن}$$

$$\text{برا فۆسفۆرێ -32 ڤەمای} = 0.4 \text{ mg} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.25 \text{ mg}$$

4 هەڵبسەنگێنە

هندێ دەمێ 57.2 رۆژایە ئەڤە 4 جاران هندی نیڤ تەمەنێ فۆسفۆرێ -32 ل دوماهیا نیڤ تەمەن ئێکی، 2.0 mg ژ فۆسفۆرێ -32 دمینیت، و 1.0 mg ل دوماهیا نیڤ تەمەنێ دووێ دبینیت. و 0.50 mg ل دوماهیا نیڤ تەمەنێ سیێ دمینیت و 0.25 mg ل دوماهیا نیڤ تەمنێ چوارێ دمینیت.

راهێنانێن کارپێکری

1. نیڤ تەمەنێ پۆلونیۆم -210 (mg) 210 ئەو 138.4 رۆژە. بارستێ پۆلۆنیوم بێ ڤەمای پشتی 415.2 رۆژان ب (mg) چەندە؟ هەکەر ب 2.0mg ژ هاوتای دەستپێکر؟

2. نیڤ تەمەنێ کو بالت -60 ئەو 5.27 ساڵن، بارستێ کوبالت -60 یێ ڤەمای پشتی 52.7 ساڵان ب (mg) چەندە هەکەر ب 10.0mg ژ وێ دەستپێ بکەن؟

بەرسڤ

1. 0.25 mg

2. 0.00977 mg

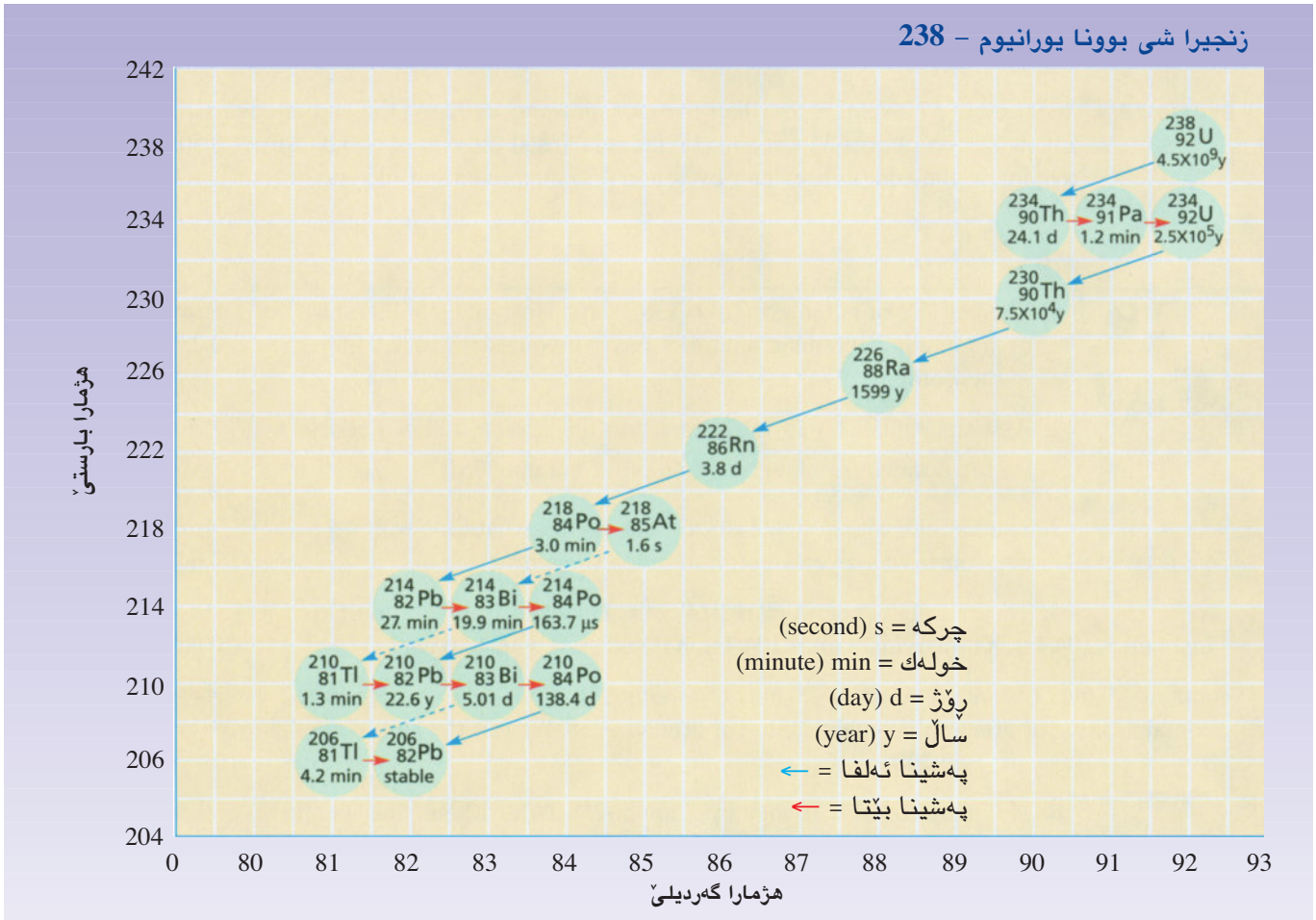
زنجیرێن شی بوونێ (ژێك هەلوەشیاین)

هەردەم رویدانا کارلێکەکا ناوکی تێرا ناکەت بۆ پەیدابوونا ناوکیدەکا جێگیر. زنجیرا شی بوونێ **decay series** ئەڤە زنجیرەکا ناوکیدێن تیشکدەرن ژ شی بوونێن تیشکێ لدویف ئێك بەرهەم دئێن هەتا دگەهیتە ناوکیدەکا جێگیر. دبێژنە ناوکیدا قورستر دهەر زنجیرەکا شی بوونێ دا ب ناوکیدا دایك. **parent nuclide** لێ دبێژنە ناوکیدێن بەرهەم دهێن ژ شی بوونا ناوکیدا دایك ب ناوکیدێن تێشك **daughter nuclides**. هەمی ناوکیدێن سروشتی خودان هژمارا گەردیا مەزنتر ژ 83 ئەو ناوکیدێن تیشکدەرن و ب سەر ئێك ژ هەرسێ زنجیرێن شی بوونا سروشتی نە. ناوکیدێن دایك، ئەو یۆرانیۆم -238 و یۆرانیۆم -235 و ثۆریۆم -232. ل شێوێ 12-8 . گوهۆرینێن ناوکی یا زنجیرا شی بوونا یۆرانیۆم -238 نیشان ددەت.

ل سەر نەخشێ کێشای ناوکیدا دایك بۆ یۆرانیۆم -238 دیاربکە. لدەمێ شی بوونا ناوکا یۆرانیۆم – 238 تەنۆکێ ئەلفا ژێ دپەشیت. ژ ئەنجامێ وێ هژمارا بارستا ناوکیدی ببڕا 4 کێم دبیت، و هەروەسا جهێ ستوینێ ل نەخشێ کێشای. و هژمارا گەردیلێ کێم دبت ب وێ چەندێ ل جهێ ئاسۆیێ وێ ب برا 2 کێم دکەت، ناوکیدا تیشك ئەو هاوتا (ثۆریۆم – 234)ە:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$$

شێوێ 8-12 ئەف نەخشێ کێشای گوهۆرینا ناوکی دیاردکەت، ئەوا رویدەت لدەمێ شی بوونا $^{238}_{92}U$ بۆ ناوکیدا دوماهیا جێگیر $^{206}_{82}Pb$ شی بوون لدویف تیرێن ستویر ل نەخشێ دا دچیت، لێ هێلێن ڤەقەتیای ریبازێن جێهگریا شی بوونێ نیشان ددەن.



نیف تەمەنێ $^{234}_{90}Th$ نێزیکی 24 رۆژایە، وەکی یا دیار ل سەر نەخشێ کێشای، و ناوکیدا ثۆریۆم شی دبیت ب پەشاندنا تەنۆکێن بێتا. پەشینا بێتا دبیتە ئەگەرێ زۆریا هژمارا گەردیلێ. و ب سروشتی جهێ ئاسویێ ل نەخشێ دا برِا یێ (1) یێ دگوهۆریت. و هژمارا بارستێ و جهێ ستۆنی ل نەخشێ ب جێگیری دمینن.

$$^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{0}_{-1}\beta$$

هەروەسا ئەوا دیاردبیت لسەر نەخشێ کێشای ژ گوهۆرینێن هژمارێن گەردیلێ و بارستێن ڤەمای ل سەر بنچینێ تەنۆکێن دپەشن ژ ناوکیران روون دکەن، ئەڤجا د پێنگاڤا دوماهیی دا $^{210}_{84}Po$ تەنۆکێ ئەلفا بەرزە دکەت دا $^{206}_{82}Po$ پێك بهێت، و ئەڤە هاوتایێ قورقشمێ جێگیر و نە تیشکدەرە. سەحکێ $^{206}_{82}Po$ کو 82 پروتون هەنە، و ئەڤە هژمارەکا فێلبازە (جەمبازە)، و هەروەسا رێزبوونەکا ناوکی یا زۆر جێگیر هەیە و پێك دهێت ژ چینەکا ناوکی یا تەواو.

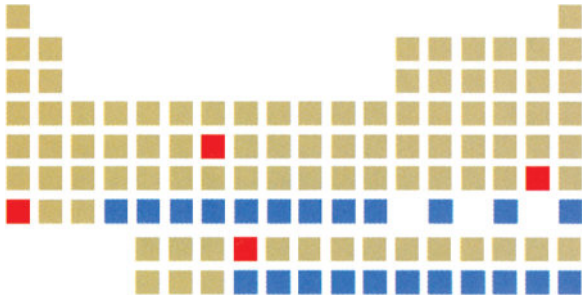
گوهۆرینێن ناوکیێن کارسازی (دەستکرد)

ناوکیدێن تیشکدەرێن کارسازی، ئەڤە ناوکیدێن تیشکدەرن و ب سروشتی ل سەر هەسارێ ئەردیدا نینە، لێ دهێنە دروست کرن ب رێیا **گوهۆرینێن ناوکیێن کارسازی artificial transmutations** . ئەڤە دبیت ب لێدانا (بوردمان) **ناوکان ب تەنۆکێن بارگەکری یان بێ بارگە**. و ژبەر وێ کو نیوترۆن تەنۆکێن بێ بارگەنە. ئەڤجا ئەو دشێت ناوکا گەردیلێ ب ساناهی بسمیت. لێ تەنۆکێن ئەلفایا بارگە موجب پرۆتۆن و هندەك ژ ئایۆنێن دی نەشێن ناوکێ ب ساناهی ب سمن ژبەر ژێك دویرکەفتنێ دگەلّ ئێك. و ژبەر ئەڤێ دویر کەفتنێ، دڤیت برێن مەزن ژ وزێ مشەبیت بۆ لێدانا ناوکێ ب ڤان تەنۆکان، هەتا بشێین ب سمینن. د شێین ئەڤێ وزێ مشە بکەین ب رێیا لەزێکرنا ئەڤان تەنۆکان دناڤ بوارەکێ موگناتیسی یان کاربایی ئامێری لەزێکرنا تەنۆکان، شێوێ 12-9 دیارکرنا نموونەکێ ل سەر وێ دیاردکەت.

شێوێ 12-9 دیمەنەکێ ژ ئاسمانی یا تاقیگەها ئامێرێ لەزێکرنا نێڤ دەولەتی (فیرمی لاب) ل ئەلنۆی – ئەمریکا. ئامیرێن لەزێکرنا تەنۆکان د ژێر ئەردیدا هەنە. و چێوێ ئەلقا مەزن یا ئامێرێ لەزێکرنا تەنۆکان (Tevatron ring) نێزیکی 6.68 km . و ئەلقا بچویك لایێ (بلندیێ چەپێ) ئامێرێ لەزێکرنا تازەیە (نوی)، و ئەو لێدەرێ دەرزیکا سەرەکی یە.

خشتە 3-12 کارلێکێن بەدەستکەفتنا توخمێن پشتی یۆرانیۆم

هژمارا گەردیلێ	ناڤ	هێما	کارلێکا ناوکی
93	نیپتۆنیۆم	Np	$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{239}_{92}U$ $^{239}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{93}Np + {}^{0}_{-1}\beta$
94	بلۆتۆنیۆم	Pu	$^{238}_{92}Np \rightarrow {}^{238}_{94}Pu + {}^{0}_{-1}\beta$
95	ئەمریکیۆم	Am	$^{239}_{94}Pu + 2{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{241}_{95}Am + {}^{0}_{-1}\beta$
96	کیوریۆم	Cm	$^{239}_{94}Pu + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{242}_{96}Cm + {}^{1}_{0}n$
97	بێرکیلیۆم	Bk	$^{241}_{95}Am + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{243}_{97}Bk + 2{}^{1}_{0}n$
98	کالیفۆرینیۆم	Cf	$^{242}_{96}Cm + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{245}_{98}Cf + {}^{1}_{0}n$
99	ئانشتانیۆم	Es	$^{238}_{92}U + 15{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{253}_{99}Es + 7\,{}^{0}_{-1}\beta$
100	فێرمیۆم	Fm	$^{238}_{92}U + 17{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{255}_{100}Fm + 8\,{}^{0}_{-1}\beta$
101	مەندەلیفیۆم	Md	$^{253}_{99}Es + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{256}_{101}Md + {}^{1}_{0}n$
102	نۆبۆلۆنیۆم	No	$^{246}_{96}Cm + {}^{12}_{6}C \rightarrow {}^{254}_{102}No + 4{}^{1}_{0}n$
103	لۆرانسیۆم	Lr	$^{252}_{98}Cf + {}^{10}_{5}B \rightarrow {}^{258}_{103}Lr + 4{}^{1}_{0}n$



شێوێ 10-12 گوهۆڕینا ناوکی یا کارسازی ڤالایێن دخشتی خولیدا (چوار گوشێن سوور) تەژی کڕینە. هەروەسا توخمێن پشتی یۆرانیۆمی ل خشتێ خولیدا ب (چوار گوشێن شین زێدە. کرینە.

ناوکیدێن تیشکدەرێن کارسازی

هەمی هاوتایێن تیشکدەرێن توخمێن سروشتی ب رێکا گوهۆڕینا ناوکیا کارسازی هاتنە بەرهەم ئینان. زێدەباری وێ چەندێ، هەر ئێك ژ تەکنیتیۆم و برومیثیۆمێ دەستکرد دڤالایێن ل خشتێ خولی دا دهێنە پرکرن. و جهێن وان ل شێوێ 12-10 دیاردبن. هەروەسا رێکا گوهۆڕینا ناوکی یا کارسازی بکاردئینن بۆ بەرهەم ئینانا **توخمێن پشتی یۆرانیومی transuranium elements** ئەڤە ئەو توخمێن **پتر ژ 92 پروتوتنان د ناوکیدا هەبن**. ئەڤ توخمە هەمی تیشکدەرن. و کارلێکێن ناوکی بۆ پێك ئینانا پتریا توخمێن پشتی یۆرانیۆمی دخشتێ 3-12 دیاردبن. نوکە 17 توخم ئامادەکرینە ب کارسازی ژ توخمێن پشتی یۆرانیۆمی ناڤ لێ هاتینە دان. و شەش توخمێن دی هاتنە ئاشکراکرن، لێ ب دروستی پشت راست نینن و جهێن توخمێن پشتی یۆرنیۆمی دخشتێ خولیدا ل شێوێ 12-10 دا دیاردبیت.

پێداچوونا پشکا 2-12

1. پێناسا شی بوونا تیشکێ بکە.
2. أ. ئەو جۆرێن جودا یا شی بوونێن تیشکێ یا بەربەلاڤ چنە؟
   ب. ئەو جۆرێن شی بوونا تیشکێ بژمێرە ئەوێن تێدا ناوکیدەك بۆ ناوکیدەکا دی دگوهۆریت.
3. کەنگی زنجیرا شی بوونێ بدوماهیك دهێت؟

هزرا رەخنەگر

4. **روون کرنا تێگەهان**: ناوکیدێن تیشکدەرێن سروشتی و کارسازی (دەستکرد) جودانە.

پشکا 3-12

نیشاندەرێن بجهـ ئینانێ

- بەراوردییێ دناڤبەرا تەنوکێن ئەلفا و تەنوکێن بێتا و تیشکی گاما، ژ لایێ شیان تێ بۆرینێ و داخازیێن رێکگرییێ.
- رامانا «روننگن» و (ریم) روون دکەت و جوداهییێ دناڤبەرێدا دکەت.
- وەسفا سێ دەزگەهێن بکاردهێن بۆ ڤەدیتنا تیشکێ
- کارپێکرنێن ناوکیدێن تیشکدەر روون دکەت.

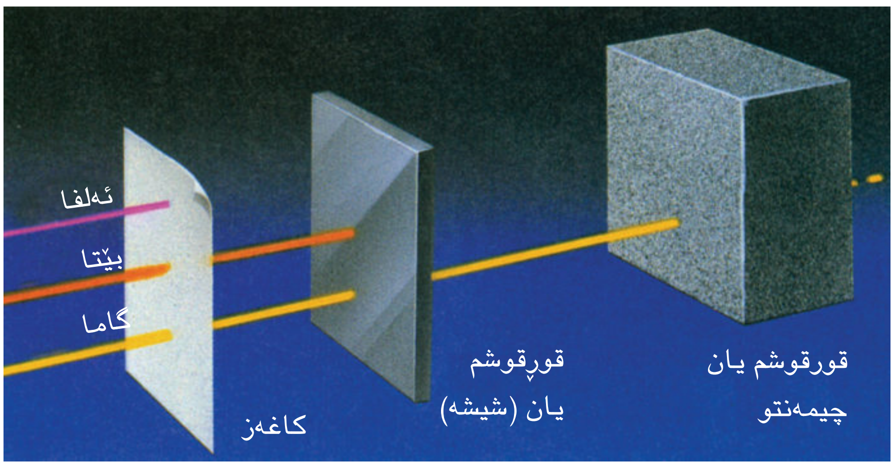
تیشکدانا ناوکی

ل تاقیکرنا (بیکوریل)ی ئەو تیشکا ناوکی یا ژێۆرانیۆمی دپەشیت، تێ بۆرینا ئەوێ پەردێ کریا راگرتنا رۆناهییێ دکەت، و کارتێکرن ل دەپێ هەستیار ل بنێ ویداکر. هەرسێ جۆرێن جودا ژ تیشکا ناوکی شیانێن تێ بۆرینا جودا هەنە تیشکدانا ناوکی ئەلفا و تەنۆکێن بێتا و تیشکا گاما ڤەدگریت.

تەنۆکێن ئەلفا ب تنێ تێ بۆرینا چەند سەنتیمەترێن هەوای دکەت، ئەوێ شیانەکا تێ بۆرینا لاواز هەیە، ژبەرکو بارستە و بارگا وێ دمەزنن. و ئەو ب وێ چەندێ نەشێت تێ بۆرینا پیستی بکەت لێ دبیتە ئەگەرێ زیانێ هەکەر هاتە داعیران یان هەلمژین. تەنۆکێن بێتا ئەلیکترونن بلەز دپەشن (دەردپەرن) نێزیکی لەزاتیا رۆناهییێ یە شیانا تێ بۆرینا وێ 100 جاران پترە ژ تەنۆکا ئەلفا تەنۆکێ بێتا دشێت تێ بۆرینا چەند مەتران ژ هەوای بکەت. بەلێ تیشکا گاما ئەوێ شیانا ت بۆرینا مەزن هەیە. و شێوێ 11-12 شیانێن تێ بۆرینێن جۆرێن جوردا ژ تیشکا ناوکی و داخوازیێن رێگریا وێ دیاردکەت.

بەرکەفتێن تیشکدانێ و کاریگەرییێن وێ

تیشکدانا ناوکی دشێت و زا شی بوونا ناوکی ڤەگوهێزیت بۆ ئەلیکترۆنێن گەردیلان یان گەردان، ببیتە ئەگەرێ ئایون بوونا وان. رونتگن **roentgen (R)** یەکا پیڤانا بەرکەفتنا تیشکدانێ ئەو یەکسانە ب برا تیشکا گاما، یان تیشکا *X* ئەوا 2×10^9 جووت ژ ئایۆنان پەیدادکەت لدەمێ تێ بۆرینا دناڤ $1\ cm^3$ ژ هەوایێ هشك دا. ئایۆناندن ئەگەرێ زیانا شانێن زیندی یە. زیانا ئەڤێ تیشکدانا بشانێن مرۆڤی دکەڤیت ب یەکا ریم **rem** دهێتە پیڤان *(roentgen equivalent man)* یەکا پیڤانا برا تیشکدانا ئایۆناندنێ وێران کرنەکێ. د شانێن مرۆڤی داروێددەت یەکسان دبیت بۆ رویدانا *1* رونتگن ژ تیشگا *x* یا ئەرك بلند بەرکەفتن بۆ تیشکدانا ئایۆندنێ بۆ دەمێن درێژ دبیتە ئەگەرێ بازدانێ ل ترشیێ ناوکییێ خانان و تووشبون ب شێرپەنجێ، و هندەك ژ تێکچوونێن نقشی (وراثی) دا. کو دشێن گەردێن. DNA بگوهریت بۆ گەردێن ئایون بووی ب کارێ تیشکدانی لدەمی ئێکسەر یان نە ئێکسەر تیشك بەرکەفیت.



شێوێ 11-12 شیانێن تی بۆرینا جودایا تەنۆکێن ئەلفا، و تەنوکێن بێتا، و تیشگا گاما پێدڤی ب ئاستێن رێگریا جودا هەنە. ئەڤجا دشێین تەنوکێن ئەلفا ب پارچەکا کاغەزا تەنك رێگربیت. و پێدفی ب قورقشمی یان نە شیشەیە بۆ رێگرتنا تەنۆکێن بێتا. هندی تیشکا گامایە، و ئەو پترتێ دبوریت، ئەڤجا رێگریا وێ ب چینێن ستویر ژ قورشم یان کونکریتی یان هەردووان پێکڤە دبیت.

هەمی خەلك دکەڤنە بەر تیشکدانێ دژینگەهێدا و ل دەوروبەرین خۆدا. ل بەرکەفتنا تیشکدانێ دناڤبەرا کەسەکی بۆ یێ دی جودایە. و ژەما بەرکەفتنا زۆر یا دەلیڤی ددەت بۆ کەسەکی نێزیکی 0.5 rem د سالەکێدا. لێ ئاستێ بەرکەفتنا بالەفرۆان و دەستکا هێلێن ئاسمانی و دانیشتیێن جهێن بلند زۆرترە ژبەر زۆریا ئاستێن تیشکێن گەردۆنی ل جهێن بلند. هەروەسا رادۆن – 222 پەنگیای دناڤ ئاڤاهیاندا بەرکەفتنا تیشکێ زۆر دکەت. و ژبەر کو ئەو گازە، ئەڤە هندەك ژ کەڤرێن دیارکری دهێت و ژناڤ ئاخێ بۆ ناڤ خانیان و دهێتە ڤەگوهاستن و بلند دبیت ب رێیا کونێن دناڤ بناغێ دارویبدەت ئەو رادیۆنێ پەنگیای دناڤ ئاڤاهی و خانیاندا مەترسیا تووش بوون ب شێر پەنجا سی یان زۆر دکەت و تایبەت دناڤ جگارە مژان.

ڤەدیتنا تیشکدانێ

نیشانێن فیلمان Badges film، و ژمێروکێن گایگەر – مولەر Geiger-Mücounters و ژمێروکێن گەشدار scintillation counters ئەڤە هەرسێ دەزگەهێن پتر دهێنە بکارئینان دڤەدیتنا تیشکێ و پیڤانا وێ دا. شێوێ 12-12 نیشانا فیلمی و ژمێروکا گایگەر دیاردکەت. وەکی بەری نوکە هاتیە باس کرن، هندی فیلمێ هەستیارە ل بەر تیشکا ناوکی دکڤیت وەك بەرکەفتنا وی بۆ رۆناهیا ئاسایی. و ئەڤ بنەمایێ **نیشانێن فیلمیە film badges** ئەوا پشت دبەستیت بەرکەفتنا فیلمێ هەستیار بۆ پیڤانا بەرکەفتنا تیشکدانا نێزیکی بۆ کەسێن شول دکەن بواری تیشکدانێ دا. هندی ژمێرۆکا گایگەر – مولەر **Geiger-Müller counters** ئەڤە ڤەدیتنا تیشکدانێ دکەت دناڤبەرا ژمێرکرنا نیشانێن کارەبایێن پیك دهێن دگازەکا ئایۆنکری ب کارێ تیشکدانێ. ژمێرۆکێن گایگەر مولەر دهێنە بکارئینان دڤەدیتنا تەنۆکێن بێتا، تیشکا X و تیشکا گاما، هەروەسا دشێین ڤەدیتنا تیشکدانێ بکەین لدەمێ ڤەگوهاستنا وزا وێ بۆ ماددێن گەشدار، یان پەشینا رۆناهیا دیتی (بینراو) لدەمێ مژینا تیشکدانا ئایۆنکری. ژمێرۆکێن گەشدار **scintillation counters** ئەو دەزگەهێن گوهۆزینا رۆناهیا گەشدار دکەن بۆ نیشانێن کارەبایی بۆ ڤەدیتنا تیشکدانێ.

شێوێ 12-12 (أ) نیشانین فیلمی (ب) زمێرۆکا گایگەر – مولەر. ئەو دەزگەهێن بکاردهێن بۆ ڤەدیتنا تیشکدانێ.

(أ)

(ب)

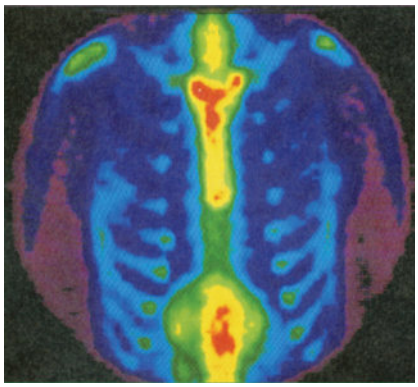
کارپێکرنێن تیشکا ناوکی

تیشکا ناوکی چەندین کارپێکرن هەنە، هاتینە دانان ل سەر ئەوێ راستیێ کو ساخلەتێن فیزیایی و کیمیایێن هاوتایێن جێگیر، ئەڤە دبنچینەدا، ساخلەتێن هاوتایێن تیشکدەر بخوێیە یا ئێك توخمیە. و ل خارێ نیشا دانا هندەك کارپێکرنێن ناوکیدێن تیشکدەر:

تیشکدانا میژوویی

تیشکدانا میژوویێ radioactive dating هندی تیشکا میژوویێ یە r . d ئەڤە ریکەکە تێداتەمەنێ نێزیکی هەر تەنەکی دیاردکەت، ب پشت بەستن ل سەر بریێن ناوکیدێن تیشکدەرێن دناڤدا هەین. وەکی ئەڤێ خەملاندنا تەمەنێ نێزیکی پشت دبەستیت ل سەر راستیا کو ماددێن تیشکدەر ب نیڤ تەمەنێن دبارستی دبن. هەروەسا تەمەن دهێتە خەملاندن ب پیڤانا کەلەکبوونا ناوکیدێن تیشك، یان دیارنەبوونا ناوکیدێن دایك.

کاربۆن -14 هاوتایەکێ تیشکدەر نیڤ تەمەنێ وی نێزیکی 5715 سالّن ژبەر وێ دشێین بکاربینین بۆ خەملاندنا نیڤ تەمەن ماددێن ئەندامی هەتا 50 000 سالاّن ب نێزیکی ناوکیدێن خودان نیڤ تەمەنێن درێژتر بکاردهێن بۆ خەملاندنا تەمەنێن تشتێن تەمەنێن وان زۆرترە ژ 50 000 سالاّن و ریکێن دی بکاردهێت، ناوکیدێن خودان نیڤ تەمەنێ گەلەك درێژ بۆ میژوویا تەمەنێن کان (معدن) و کەڤرێن ل سەر هەیڤێ کو زۆرترە (درێژترە) ژ 4 ملیار سالاّن.



شێوێ 13-12 دشێین ناوکیدێن تیشکدەر بکاربینین، وەکی تەکنیشیوم -99 بۆ ڤەدیتنا شێرپەنجا هەستی. دئەڤێ تەکنیشیوم، تە کنیشیوم 99- کوم دبیت ل جهێ زیندە چالاکی (میتاپولزم) هەستیێ نە ئاسایی ل وێرێ دشێین جهێ شێرپەنجا هەستی دیاربکەین ب ڤە ڤەدیتنا تیشکدانا ناوکی.

ناوکیدێن تیشکدەر دنوژداریێدا

ناوکیدێن تیشکدەر بکاردهێن، ب تایبەت ناوکیدا کارسازیا تیشکدەر کو بالت -60 دنوشداریێدا، بۆ بنبرکرنا جۆرێن دیارکرنا خانێن شێرپەنجێ. هەروەسا جورێن ناوکیدێن تیشکدەر بکاردهێت وەك لدویڤ گەرۆکێ تیشکدەر، و ئەڤە گەردیلێن تیشکدەرن دهێنە دانان دناڤ ماددان، هەتا بشێن لدویڤ لڤینا وێ بچن. **لدویڤ گەرۆکێ تیشکدانێ radioactive tracer** بکاردهێت بۆ دەست نیشان کرنا وەرەمێن شیرپەنجای و جۆرن دی ژ ئێشان. سەحکە شێوێ 12-13.

ناوکیدێن تیشکدەر دچاندنێ دا.

دبواریّ چاندنێ دا. ناوکیدێن تیشکدەرێن لدویڤ گەرۆك بکاردهێن دپەیین کرنا ئەردیدا بۆ دیارکرنا چالاکیا پەینی. ئەو برِا لدویڤ گەرۆکێ تیشکدانێ ئەوا هاتیە میژتن د رووەکی دا نیشا ئەوێ برِا پەیینێ هاتیە میژتن. هەروەسا تیشکدانا ناوکی بکاردهێت بۆ درێژکرنا تەمەنێ خوارنێ ل بازاری نیشان ددەن. وەکی بکارئینانا تیشکا گاما یا دپەشیت ژ کو بالت -60 ، بۆ کوشتنا بەکتریا و مێریێن خوارنێ و ژیانێ ژناڤ دبەن.

بەرمایکێن ناوکی

کەرتبوونا ناوکی و ئێکگرتنا ناوکی

د کەرتبوونا ناوکیدا، ناوك ل گەردیلێن قورس کەرت دبیت، وەکی یۆرانیۆم بۆ دوو ناوکان یان پتر ژ ناوکێن سڤکتر. و بەرهەمێن کەرتبوونا ناوکێ زێدەباری ناوکیدێن پێك دهێن، سەچمێن چالاکیا تیشکدانێ بخوّڤەدگرن. کەرتبوون ئەڤە کردارا ئێکێ یە یا سووتەمەنیا ناوکی د کویرها ناوکیدێدا، ئەوا نقوم بوویێن گەردیلەی و هەلگرێن بالەفران بریّڤە دبەن. ل وی دەمێ دئێگرتنا ناوکیدا ئەو

کرداریێن پێچەوانێ کەرتبوونا ناوکی یە، و پلێن گەرم و پەستانێن بلند تێدا بکاردهێن بۆ ئێکگرتنا گەردیلێن سڤك وەکی هایدرۆجینی، ئەوژی بۆ پێك ئینانا گەردیلێن قورستر وەك هیلیۆم. و ئێکگرتنا ناوکی ژێدەرێ وزا رۆژێ و ستێران نیشان ددەت. کردارا رویدانا کارلێکێن ئێکگرتنێ و بەردەوامیا وێ دهێتە هژمارتن ئالۆز و تێچوونا وێ پترە ژ کردارا بجهـ ئینانا کەرتبوونا ناوکی. هندی هەر ئێك ژ کەرتبوون و ئێکگرتنێن ناوکی بریێن مەزن ژ وزێ ژێ دهێن (دەردپەرن)، دشێین بگوهۆرین بۆ وزا گەرمێ یا کارەبێ، و هەروەسا هەردو کردار **بەرمایکێن ناوکی دکەن nuclear waste** لێ کردارا کەرتبوونێ بەرمایکێن پتر پەیدادکەت ژ کردارا ئێکگرتنێ. و پرسیارێ ژ خۆ دکەین ئەم چەوا دابین کرنێ ب ڤان بەرمایکان دکەن و کوگەهـ کەین و سەرەدەریێ دگەڵ کەین؟

رزگاربوون ژ بەرمایکێن ناوکی

هەر ماددەکی نیڤ تەمەنێ تایبەت ب وی ڤە هەیە، و ئەو دەمێ دپێدڤی یە بۆ نیڤا وی ماددەی هەتا شی دبیت، ئەڤجا بۆ نموونە بەرمایکێن تیشکدەرێن پەیدادبن ژ بکارئینانێن نوشداریێدا، پتریا وان نیڤ تەمەنێن چەند هەیڤ یان کێمتر هەنە، بەلێ هندەك بەرمایکێن ناوکی ل کارلێکێن ناوکیدا هزاران ساڵ پێ دچن هەتا شی دبن. و پێدڤی یە رزگاربوونا ژبەرمایکێن ناوکی ب رێکەکی بیت رێگریا تیشکدانێ ژ بوونەوەران بکەت. و دو جۆرێن رزگاربوونا بەرمایکان هەنە، ئەڤەنە: رزگاربوون ژێ ل وی جهی بهێتە کوگەهکرن تێدا، یان رزگاربوون ژێ ژ دەرڤەی جهی.

کوگەهـ کرنا بەرمایکێن ناوکی

تۆلێن سووتەمەنیێ ئەوێن کارکەفتین دهێنە هژمارتن ئێك ژ گرنگترین بەرمایکێن بەلاڤن د کویرها نوکیدا. دشێین ڤان تولێن سووتەمەنیێ ل سەر ئەردی کوگەهـ بکەین ب نقووم کرنا وان د حەوزێن ئاڤێدا، یان دناڤ ئامانێن هشکدا. ل دەمێ حەوز (برك) پردن، تولێن سووتەمیێ ڤەدگوهێزن بۆ ئامانێن هشك کو جارجار ژ کونکریتێ پیلای دروست دکەن. رامانا ژ هەر ئێك ژ رێکێن کوگەهکرنێ (حەوز و ئامانێن هشك)، کوگەهکرنا کاتی یە بەری بەرمایك بۆ جهێن کوگەهکرنا بەردەوام ل ژێر ئەردی بهێنە ڤەگوهاستن.

پێداچوونا پشکا 12-3

1. ئەو چی یە پێدڤی ب رێگرتنا تەنوکێن ئەلفایە؟ بۆچی ئەڤ ماددانە دکاران؟
2. ئەو دەزگەهێ بکاردهێت بۆ پیڤانا ئاستێ بەرکەفتنا تیشکدانێ لدەڤ کارمەندێن بواریێ تیشکدانێ چی یە؟
3. ئەگەرێ بکارئینانا تیشکدانا ناوکی ل بواری پاراستنا خوارنێدا روون بکە؟

هزرا رەخنەگر

4. **دەرئەنجامێ بەلگەپێدایی**: چەوانیا رزگاربوونێ ژ بەرمایکێن ناوکی روون بکە. و چەوا هەر رێکەك ژڤان رێکان کارتێکرنێ دژینگەهێ رو ل دەوروبەریدا دکەت؟

کەرتبوونا ناوکی و ئێکگرتنا ناوکی

پشکا 12-4

نیشاندەرێن بجھ ئینای

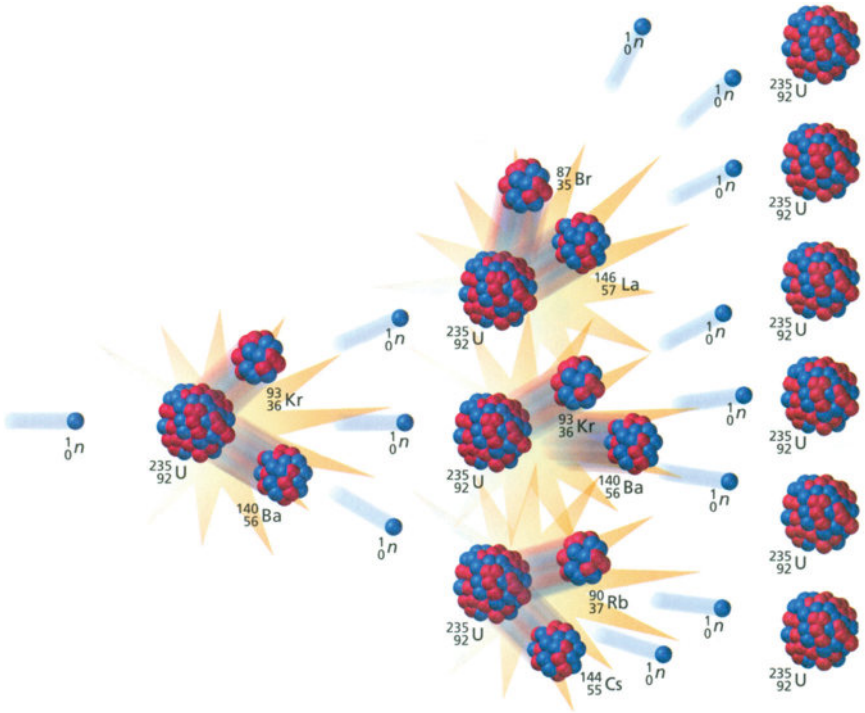
- کەرتبوونا ناوکی، کارلێکا زنجیرەی، و ئێکگرتنا ناوکی، پێنا سە دکەت و ژێك جودا دکەت.
- روون کرنا چەوانیا بکارئینانا کارلێکا کەرتبوونێ بۆ پەیداکرنا وزێ دکەت.
- روونکرنا مفایێن دبن، و ئاستەنگێن کرداری یۆ دابین کرنا کارلێکێن کەرتبوونێ دکەت.

کەرتبوونا ناوکی

سەحکە شێوێ 12-1 ئەوێ دیاردکەت کو ناوکێن خودان بارستێن ناڤنجی ئەو پتر دجێگیرن، **لێ ناوکێن قورس کەرت دبن بۆ ناوکێن پتر جێگیر ژ ناوکێن خودان بارستێن ناڤنجی**. دبێژنە ئەڤێ کردارا ئەوا برەکا زۆر ژ وزێ ددەت ب **کەرتبوونا ناوکی nuclear fission**. کەرتبوونا ناوکێ بخۆ رویدەت، یان لدەمێ بەرکەفتنا ناوکان ئێکسەر ب بەرلێدانا تەنوکان دبیت. لدەمێ لێدانا یۆرانیۆم -235 ب نیوترونێن هێدی دبن. دبیت ناوکا یۆرانیۆمی ئێك ژڤان نیوترونان بەند بکەت، و تا جێگیر دبیت، و کەرت دبیت بۆ ناوکێن بارستە ناڤنجی دگەڵ پەشینا نیوترۆنان. بارستێ بەرهەمان کێمتر دبیت ژ بارستێ کارلێکری، کو بارستێ بەرزەبووی بۆ وزێ دگوهۆریت.

کارلێکا ناوکیا زنجیرەیی

کارلێکا زنجیرەیی رویدەت لدەمێ گەردیلا کەرت بووی ب کارێ نیورترونێن ل ناوکی هاتینە دان، پەیداکرنا نیوترونێن پتر بکەت. ئەڤجا **کارلێکا زنجیرەیی chain reaction** ئەو کارلێکە یا تێدا ئەو ماددێ کارلێك پێ دەست پێ بکەت. هەروەسا ئەو ژی ئێکە ژ بەرهەمێن وێ یە ئەو ژی دشێت دەست ب کارلێکەکا نوی بکەت. وەکی یا دیار ل شێوێ 12-14 ، دوو نیوترون یان سێ دپەشن لدەمێ یۆرانیۆم –235 کەرت دبیت ئەڤ نیوترونە دبنە ئەگەرێ کەرتبوونا ناوکێن یورانیوم –235 دی تر. و جارا دووێ نیوترون دپەشن ژ ناوکێن گەردیلێن کەرت بووی، و هەر هوسا.



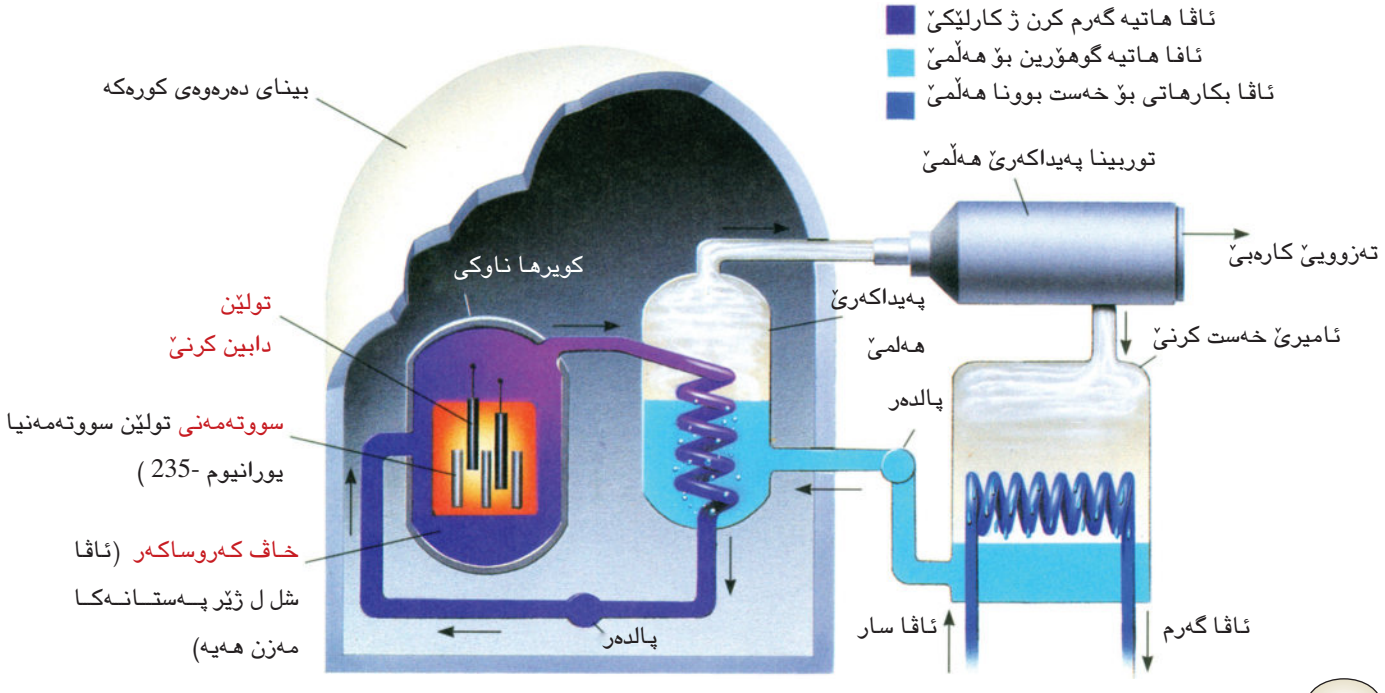
شێوێ 12-14 رویدانا کەرتبوونا یورانیۆم -235 لدەمێ لێدانا گەردیلا وی ب نیوترونان دبیت، دبیتە ئەگەرێ کارلێکا زنجیرەیی لدەمێ بارستێ شلوقێ یۆرانیۆم 235- هەبیت.

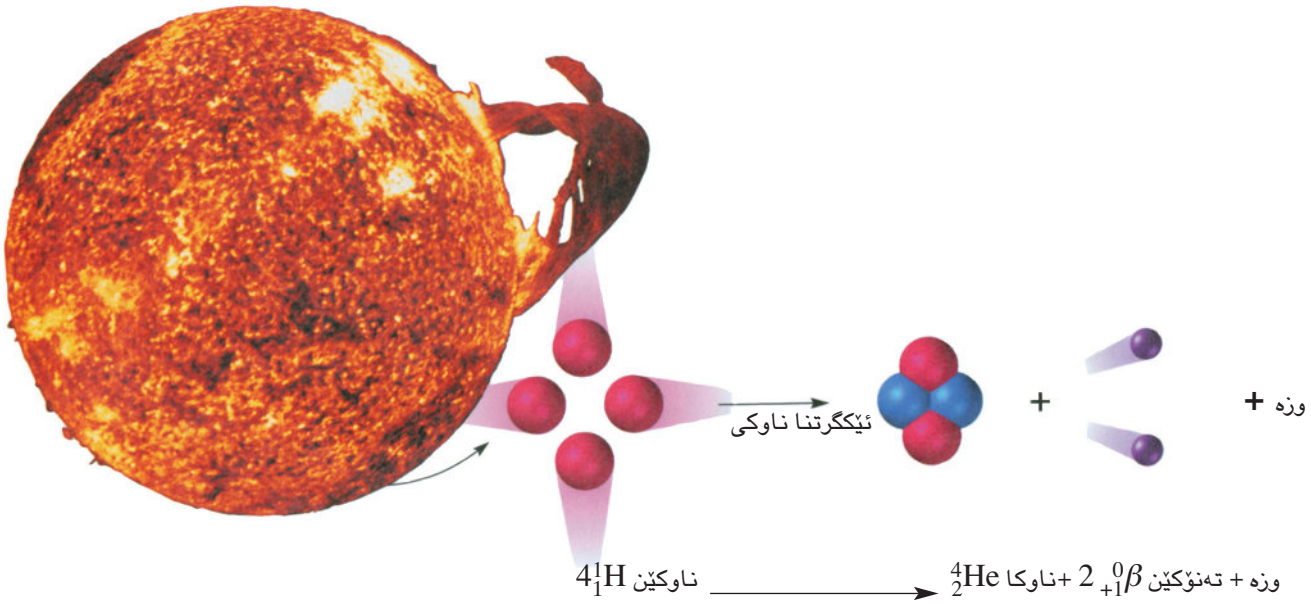
ئەڤ کارلێکا زنجیرەیی یا بەردەوام دبیت، هەتا گەردیلێن یۆرانیۆم –235 هەمی کەرت دبن یان لدەمێ نیوترۆن شیانا لێدانا ناوکێن ڤان گەردیلان نەمینن، هەکەر بارستا نموونێ یۆرانیۆم –235 ل ژێر ئاستەکێ دیارکری بیت، نیوترون بژالە دبن و ژێك دویر دبن، بێی لێدانا ناوکان ببیت. **و ب وێ کارلیکا زنجیرەیی دراوەستیت دبێژنە رادێ کیمترین برِا وان ناوکیدێن هژمارا نیورترونێن پێدڤی دکەت بۆ بەردەوامیا کارلیکا زنجیرەیی، بارستێ شلوق critical mass** و کارلێکێن زنجیرەیا نە دابین کری وزا پەقینێ دەتە بومبێن ناوکی (ناڤوکی) **و کویرهێن ناوکی nuclear reactors** کارلیکێن زنجیرەیا بوونێن دابین کری بکاردئینن بۆ پەیداکرنا وزێ **و ناوکیدێن تیشکدەر.**

وێستگەهێن پەیداکرنا وزا ناوکی

وێستگەهێن پەیداکرنا وزا ناوکی nuclear power plants بکارئینانا وزا گەرمێ ژ کویرهێن ناوکی دکەن بۆ بەرهەم ئینانا وزا کارەبێ. ئەڤان وێستگەهان پێنج پێکهێنەر هەنە ئەڤەنە: بەرگرێ تیشکدانێ، و سووتەمەنی، و تولێن دابین کرنێ، خاڤ کەر، و سارکەر. ئەم دشێین تێبینی یا ئەڤان پێکهێنەران ل شێوێ 12-15 بکەین، کو هەمی یا دەوردایە ب بەرگرێ تییشکدانێ. بەرگرێ **تیشکدانی پێك دهێت shielding** . ماددەکی مژینا تیشکێ دکەت، و تایبەت تیشکا گاما، ژ کارلێکێن ناوکی دەردچن ئەوژی بۆ کێمکرنا بەرکەفتنا ئەڤێ تیشکێ. جار جار یورانیوم 235- بکاردهێت بۆ سوتەمەنیێ کەرت بوونێ بۆ پەیداکرنا وزا گەرمێ ئەوا سارکەر دمێژیت. **هندی تولێن دابین کردنێ یە control rods** ئەڤە تولێن مژینا نیورترونان دکەن پشکدار دبن بۆ دابین کرنا کارلیکێ دناڤبەرا کێم کرنا نیوترونێن ئازاد. و ژبەر کو کەرتبوونا یۆرانیۆم 235- ب توانەکا مەزن ب نیوترونێن هێدی دبیت، ئەڤجا خاڤ کەر **moderator** بکاردهێت بۆ لاوازکرنا لڤینا نیوترونێن بلەز پەیدادبن ژکەرتبوونا ناوکی دا. و وێستگەهێن پەیداکرنا وزا ناوکی دشێین وزا کارەبێ ب بەهایێن هەڤرکیێ (تنافیسة) مشە بکەن، بێی پەیداکرنا گازێن گەرمکەریان تەنۆکێن پیس کەر. یا پێدڤی هشیاری وێ یە ل دور وزا ناوکی و بکارئینانێن وێ، پرسیار دانا کوگەهـ کرنا بەرمایکێن ژ سووتەمەنیا تیشکدەرن.

شێوێ 12-15 ل ئەڤێ نموونێ وێستگەها پەیداکرنا وزا ناوکی، ئەو ئاڤا هاتیە پەستن کرن گەرم دبیت ب وزا پەیدا دبیت ژ کەرتبوونا یۆرانیۆم -235 ئەڤ ئاڤە دهێتە زڤراندن و دگوهۆریت بۆ هەلمێ ل پەیداکەرێ هەلمێدا. هەلم توربینەکێ مەزن پالدەت بۆ پەیداکرنا کارەبێ، پاشی ئاڤا سار ژ گەرەکێ یان ژ رویباری بکاردهێت بۆ خەست بوونا (چرکرنا) هەلمێ و بهێتە گوهۆرین بۆ ئاڤێ. ودبیت ڤەگەراندنا سارکرنا ئاڤا گەرم بیت ئەوا پەیدابووی ژ ئامیرێ خەستکەری ل کەلویێن تایبەتێن تەزی کرنێ بەری ڤەگەریت بۆ بکارئینانێ یان بزڤریت بۆ وی رویباری یان گەرا ئاڤ ژێ وەرگرتی.





$$4\,{}^{1}_{1}H \text{ ناوکێن} \longrightarrow {}^{4}_{2}He \text{ ناوکا} + 2\,{}^{0}_{+1}\beta \text{ تەنۆکێن} + \text{وزە}$$

شێوێ 12-16 هندی ئێککرتنا ناوکێن هایدروجینی بۆ پێك ئینانا ناوکێن هیلیۆمێ جێگیر تر، ئەو ژێدەرێ وزا رۆژامەیە و ستێرێن دی یە.

ئێککرتنا ناوکی

هەروەسا دشێین جێگیریا بلندا ناوکێن خودان بارستێن ناڤنجی بکاربینین بۆ روون کرنا کردارا ئێککرتنێ **ل ئێککرتنا ناوکی nuclear fusion ناوکێن خودان بارستێن سڤك ئێکدگرن بۆ پێك ئینانا ناوکێن قورستر و جێگیر تر.** ئێککرتنا ناوکی وزەکا مەزنتر ددەت ژ وزا کەرتبوونا ناوکی، دئێك گراما سووتەمەنی یا ناوکیدا و ل بارێ رۆژێ و ستێرێن وەك وێ. ناوکێن هایدرۆجینی ئێك دگرن ل پلێن گەرمێ و پەستانێن گەلەك بلند بۆ پێك ئینانا ناوکێن هیلیۆمی دگەل بەرزەکرنا بارستێ و دانا (پەشینا) وزێ. کارلێکا دوماهیێ بۆ ئێککرتنێ ل شێوێ 12-16 نیشان ددەت.

دشێین کارلێکێن ئێککرتنا ناوکی یا دابین کری بکاربینین بۆ پەیدابوونا وزێ و ڤەکۆلەر نوکە رکان بۆ خۆگرتنا پلازما کارلێکریا پێدڤی بۆ ئێککرتنێ پێش دئێخت و پلازما تێکەلەکە ژ ناوکێن موجەب و ئەلیکترۆنان، ل پلا گەرما گەلەك بلند. و چ ماددێ بەرنیاس نینە بۆ وی کو بشێن ل سەر بەرگریا گەرما سەرەتایی بۆ پێك ئینانا پلازمایێ بگریت، کو دگەهیتە 10^8 K. و زانا بواریێن موگناتیسی یا بهێز بکاردئینن بۆ هەلاویستنا پلازما بارگەکری دناڤ ئامانیدا، لێ یا دویر بیت ژ دیواریێن وێ، دگەلّ وێ چەندێ، پێدڤی هەردمینی بۆ برەکا مەزن ژ وزێ دا کارلێکا ئێککرتنێ دەست پێ بکەت. و هەتا ئێککرتنا ناوکی ببیتە ژێدەرەکێ زانستی بۆ وزێ، ئەم پێدڤی ب پتریا وزێ هەنە دا ز کارلێکێ پەیدا بیت، و نە پێچەوانە.

پێداچوونا پشکا 12-4

1. جوداهی جی یە دناڤبەرا کەرتبوونا ناوکی و ئێککرتنا ناوکیدا.
2. پێناسا کارلێکا زنجیرەیی بکە.
3. پێنج پێکهێنەرێن کوبرها ناوکی بێژە.

هزرا رەخنەگر

4. **پێکڤە گرێدانا هزران:** ئەگەرێ دانانا ئێککرتنا ناوکی روون بکە، کو ئێك ژ گرنگترین ژێدەرێن وزێ یە لجەم مە.

رۆژ مەتەلەکا (لغز) حێبەتی... و ئێکگرتنێن ناوکییێن (ناڤۆك) دروست کری

خودێ مەزن دفەرموت: «والشمس تجری لمستقرها ذلك تقدیر العزیز العلیم» سورەتا یس ئایەتا 38 .

زانا د سەدێ جوی دا باوەریان وان هڤە بوو کو رۆژ چەقێ گەردۆنی یە و ئەو یا جێگرە د قەبارە و بارستە و جهێ خۆدا، و باوەردکەن دمینیت و ژناڤ ناچیت. و باوەردکر کو ماددەیێ دزڤرینێ دا و دەم ژی یێ دزڤرینێ دا و ب دوماهی ناهێن، لێ ئەڤ ئایەتە یا هاتیە خوارێ ێش 41 سەدێن سلاّن هەتا کو ئەقێ دەقیقا ئاستەنگروون بکەت. کو ئەڤا ل سەر هەر تشتەکی دگەردۆنی دا دبیت، هەروەسا ل سەر رۆژێ و ل سەر ماددەی و ل سەر دەمی دبیت. ئەڤجا رۆژ دلڤیت و دچیت و بڤێ چەندێ ل گەردۆنی مەزن دبیت. و نوکە ئەو یا گەشە پاشی ئەو ڤەدمریت و پاشی جێگیر دبیت. ئەڤجا رۆژ ڤەبارەھ و کێشا وێ کێم دبیت هەتا جێگیر دبیت و پاشی نامینیت. هەروەسا ئەڤ رۆژە دچیت، و دگەل وێ ژی ئەندامێن کومەلاّ پێڤە ژ هەساران دچن، ئەڤجا رۆژ ل دۆر خۆدا دزڤریت و مەژ ل دۆرخۆدا دزڤرینیت، ڤێجا ئەو دچیت و هەسارێن ل دۆر وێ دا دچن تا لڤینا وێ جێگیر دبیت، و دگەل وێ جێگیر دبن ذڤ چەندە زانستا نوی یا پشت راست کری د دیتنێن خۆدا ب کارا.

و ئەو ئەردێ مە یێ ل سەر دژین، ئەو زی هەسارەکە ژ هەسارێن کوما رۆژێ ئەو لدویف کاروانێ رۆژێ دکەڤن و دگەل دا دچن و لدویڤ دانانا خودایانێ خۆشتڤی و زانا. و لڤینا رۆژێ دێ جێگیر بیت پشتی ئەڤی دەمی، و هەکەر رۆژ هات دەم دێ راوەستیت بۆ خودانێن کومەلا رۆژێ و خەلکێ ل سەر دژین. ئەڤجا رۆژێ گاڤا خۆ هەیە و دێ جێگیر بیت ب فەرمانا خودانێ خۆ و هەمی تشت ب وێ دا بدوماهیك دهێت، و زانستێ ئەڤە یا پشت راست کری و ئەو ئایەتا ژ دەف خودانێ رۆژی هاتی، بۆ زانین رۆژ جێگیربیت پشتی ئەقێ رێڤەچوونا بێ دوماهی.

وزانا یا سەلماندی کو رۆژ تەپەکە ژ گازا هایدروجینی و پلا گەرماتیا وێ دناڤ زکێ ئەردیدا دگەهیتە پتر ژ15 ملیون پلێن سیلیزی، و کارلێکێن ناوکییێن ئێککرتی ژ هەمیان ئالۆزتر رویدەن، و ل دوماهیکێ تێدا ژ تەپەکا گەش دگوهۆریت بۆ تەپەکا جێگیر.د ئەقێ پلێ دا هەردوو گەردیلێن هایدروجینێ گەش ئێکدگرن و دبنە گەردیلەکا هیلیۆمێ سست. و پارچەك ژ بارستێن هەردو گەردیلێن هایدروجینی بۆ وزێ دگوهۆریت گەشتیا رۆژێ زۆردبیت و ئەوێ وزێ ددەتێ ئەوا بۆ مە دهێت. و مرۆڤی هەول دایە بۆ رویدانا ئەوا د رۆژی دا دبیت وەکی وێ بکەت. لێ ب وی ئاستەنگ بوو، و ڤەکۆلینێن وی دڤی بواری دا بۆنە ئەگەرێ ڤەدیتنا وی یا بومبێن هایدرۆجینی ئەوا برەکا زۆرا وزێ بەرهەم دهێت و پەفینێن وێرانکەرژێ چێدبن و هوسا مرۆڤی بۆ وێران کرنێ بکارئینا و نەشیا بۆ ئاڤاکرنا ئەڤی گەردۆنی بکاربینیت وەکی رویدەت درۆژا مەدا ب فەرمانا خودێ. هەتا ئەفرۆکە ئاستەنگە بۆ مرۆڤی وزا کارەبێ بەرهەم بینن ژ کارلێکێن ئێککرتی وەکی یا رویدەت درۆژێدا.

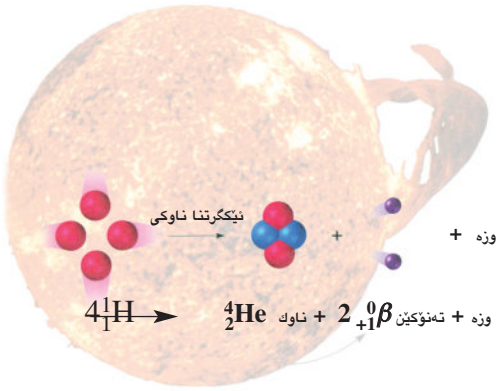
و هەتا رۆژ ئەڤێ گەرمێ هەمیێ بهینێریت، ئەو ل هەر چرکەکێدا 600 ملیۆن تەن ژ پێکهاتێن سووتەمەنیێ هایدرۆجینی دسۆژیت.

و هوسا گازا هایدروجینی پشتی سووتنێ و ئێککرننا وێ دهێتە گوهۆرین بۆ گازا هیلیۆمێ سست ب بەردەوامی و جێگیری و بێ راوەستیان بدرێژیا رۆژان و سەدان سالاّن.

دگەلّ ئەقێ گوهۆرینێ برەکا وزێ ژ رۆژێ دهێت تێرا پێدڤیا ئەردی دکەت بۆ دەمێ ملیۆن سالان ب تەمامی، لێ ذڤ برە دابەش دبیت ل سەر هەما گەردۆنی ب تەمامی و پشکا ئەردی ژ ئەڤێ برێ یا دیارکریە بۆ وێ و تێرا وێ دکەت بێ کێماتی و زۆر بوون. و هوسا هندی رۆژە دهێتە گوهۆرین و ئەڤ پرا مەزن ژ کارلێك و ئێککرتنێن لدویف دچن یان بۆ وێ دچن، پاشی بدوماهی دهێت بۆ تەپەکا ژ گازا راوەستیای یان خاڤ ئەو ژی هیلیۆمە.

و چ سووتەمەنی لدوماهیێ بۆ ناهمینیت بەرگریا هێزا راکێشانا بارستا ئەڤی گازا سست دکەت، ئەڤجا ستێرا رۆژێ بکارتێکرنا کێشا وێ دچیت و لدوماهیێ رۆژ دبیتە قورمەکەکێ راوەستیایێ سپی، یان کونەکا رەش دفی گەردۆنیدا، وەکی رویدای دملیۆنەها ستێرێن دی دا، ئەوا وەکی رۆژا مەبوو رویدان ب سەرهاتن وەکی رویدانێن ب سەر رۆژێدا هاتین پشتی دەمەکی کو زانایان ب نێزیکی 500 ملیۆن سالاّن،

هەتا دهێتە گوهارتن بۆ ئەڤی قورمکێ جێگیر. و نوکە ئەو چی یە رۆژێ دپاریزیت ب ئەڤێ



چونێ و کارلێکێ ب ئەڤێ جێگیریا و دوور و دریژ دناڤبەرا ملیۆنەها سالان، ئەوا ژیان ب وێ ل سەر ئەردی پەیدابووی، و ئەرد دناڤبەینا وێ پێك هات؟ و هەکەر رۆژ ب کێمترین هژمارێن پلێن گەرمێ ژ پلا خۆ یا نوکە ئەوا هاتیە خەملاندن ب ملیۆنیونان پلە ساردبیت، ئەڤە دبیتە ئەگەرێ نزم بوونا تێکرایێن سووتنێ بۆ نیڤێ، و ئەڤە زانستا نوی پشت راست دکەت. و بڤێ چەندێ وزا دگەهیتە سەر ئەردی کم دبیت و ذەرد دێ بەستی گری. و هەکر چەند پلان زۆر ببیت، تێکرایا سووتنێ دێ چەند جارە بیت، و ئەو وزا دگەلدا دگەهیتە ئەردی دێ زێدەبیت و هەروەسا دی سوژیت. و هەکەر ئەم سەحکەینە رۆژێ ئەوا دسۆژیت و بارستا وێ ب ملیۆنانان تەنان ل هەر چرکەکێ دا کێم دبیت، دڤێت ئەم شەپرزە ببین: ئەرێ ئەڤ کێم بوونا بەردەوام دبارستا رۆژێ دا دێ کارتێکرن ل سەر و خولگێن هەسارێن لدۆر وێ دا؟بیردۆزێن زانستی پشت راست دکەن کو کارتێکرن ل ڤان خولگان دبیت ڤێجا ئەرد ژ رۆژێ دویر دکەڤیت. لێ هەکەر ئەڤە رویبدەت ژیان ل سەر ئەردی دێ بەستی گریت، و ئەڤە نە روداید دناڤبەینا ملیۆنەها سالاّن. کو ئەڤە تەمەنێ ئەردی یە. ئەڤجا زانا شەپرزەمان ل تێگەهشتنێن قەشارتییێن ئەڤێ رۆژێ، کو ب جێگیری بۆ خۆ و لدۆر خۆ بمینیت، و ئەڤ ڤە ژ ژ خودای هات کۆ ئەو یێ زاڵ بووی ل سەر بڤێ جێگیریێ، و ب ڤێ دەربرینێ دپەرتووکا خۆدا ب بلندترین واتا گازی دکەت

« وَالشَّمْسُ تَجْرِي لَمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ » ب راستی ئەو خۆشتڤی یە دشیان و خەملاندنا خۆ دا، زانایە و هەر تشتەك ب زانینا وی هەمی تشتی ڤە دگریت.

12 پێداچوونا بەندێ

پوختێ بەندی

1-12

- ناڤ لێنانا جوداهیا دناڤبەرا سەرجەمێ بارستێن ناوکوکان و ئەلیکترۆنان دگەردیلێدا و دناڤبەرا بارستا راستەقینا وێ ب کێم بوونا بارستێ دا دکەت.
- جێگریا ناوکی حەزدکەت کو یا مەزنتربیت، لدەمێ ناوکوکە جووت بن، هەروەسا لدەمێ هژمارا ناوکۆکان هژمارەکا فێباز بیت و لدەمێ ریژە دناڤبەرا نیوترۆن و پرۆتۆنی دا خون بهایەکێ دیارکری بیت.
- ئەو کارلێکێن ناوکی (ناڤۆکی) ئەوێن ب هاوکێشێن ناوکی نیشان ددەن دشێن گوهۆرینەکا ناوکی بۆ ناوکیدان بخۆڤە بگرن.

زاراڤ

ناوکوکە nucleon (331)	nuclear binding energy (332)	کارلێکا ناوکی
ناوکید nuclide (331)	نموونێ چینا ناوکی	(334) nuclear reaction
کێماتیا بارستێ mass defect (331)	(333) nuclear shell model	گوهارتنا ناوکی
وزا بەستنا ناوکی	هژمارێن فێلباز magic numbers (333)	(334) transmutation

2-12

- ناوکیدێن تیشکدەر جێگیرترلێ دهێن لدەمێ شی بوونا تیشکی.
- هندی پەشینا ئەلفا و بێتا و پۆزیترۆن و تیشکا گامایە، ئەڤە جۆرێن شی بوونا تیشکێ نە. جۆرێ ی بوونا تیشکێ ب ناڤەرۆکا ناوکیدێ فە یا بەندە، هەروەسا ب ذاستێ وزا ناوکێ ڤە.
- هندی نیڤ تەمەنێ ناوکیدا تیشکدەر ئەو دەمێ نیڤا هژمارا گەردیلێن وێ ناوکیدێ پێ دڤێت هەتا شی دبیت ب تیشکێ.
- گوهۆرینێن ناوکی یێن کارسازی بکاردهێن بۆ پەیداکرنا ناوکیدێن تیشکدەرێن کارسازی، و توخمێن ل پشتی یۆرانیۆمی بخۆڤەدگرت.

زاراڤ

شی بوونا تیشکی radioactive decay (335)	دیکلکرنا ئەلیکترونی	ناوکیدا تێشك daughter nuclide (340)
تیشکدانا ناوکی nuclear radiation (335)	(337) electron capture	گوهارتنا ناوکیا کارسازی
ناوکیدا تیشکدەر radioactive nuclide (335)	تیشکا گاما gamma rays (337)	(341) artificial transmutation
تەنۆکێ ئەلفا alpha particle (336)	نیڤ تەمەن half-life (338)	توخمێن پشتی یورانیومی
تەنوکێ بێتا beta particle (336)	زنجیرا شی بوونێ series decay (340)	(342) transuranium elements
پوزیترون positron (336)	ناوکیدا دەیك parent nuclide (340)	

3-12

- هەر ئێك ژ تەنوکێن ئەلفا و بێتا و تیشکا گاما شیانێن جودا هەنە بۆ تێ بۆرینێ، و ئەڤە داخوازیێن ریگرتنا (حجب) جودا هەنە.
- نیشانێن فیلمی و ژمێرۆکا کایکەر – مۆلەر و ژمێرۆکا رۆناهیێ (دمیض) بکاردهێت بۆ ڤەدیتنا تیشکێ.
- ئەم هەمی دکەڤینە بەر تیشکا ناوکیدی.
- ناوکیدێن تیشکدەر چەندیك بکارئینانێن هەنە ژ وان میژوویا تیشکێ، ڤەدیتنا نەخۆشیان هەروەسا چارەسەریا وان.
- دڤێت بەرمایکێن ناوکی لدەف خۆ هەلگرین، و کوگەها وان بکەین و خۆ ژێ رزگار بکەی ب ریکەکێ نەهێلین کەس و ژینگەھ بکەڤنە ل بەر زانێ.

زاراڤ

ڕۆنتگن roentgen (343)	ژمێرۆکا گایگەر – مۆلەرر	میژوویا تیشکێ radioactive dating (345)
ڕیم rem (343)	(344) Geiger-Müller counter	گەرۆکێ تیشکێ radioactive tracer (345)
نیشانا فیلمی film badge (344)	ژمێرۆکا رۆناهیێ	بەرمایکێن ناوکی nuclear waste (346)
	(344) scintillation counter	

4-12

- هەر ئێك ژ كەرتبوونا ناوكی و ئێككرتنا ناوكی، كارلێكێن ناوكی نە، تێدا ناوكێن كەرت دبن یان ئێك دگرن دێ ناوێن جێگیرتر پەیدابن، برێ مەزن ژ وزێ ددەن.
- كارلێكێن كەرتبوونا دابین كری، وزە و ناوكیدێن تیشكدەر ژێ پەیدا دبن.
- كارلیكێن ئێككرتنا ناوكی وزەكا مەزن ب شێوێ گەرمێ و رۆناهیێ ژێ پەیدا دبن. هەكەر دابین كرنا كارلێكێن ئێككرتنا ببیت دشێین وزەكێ بۆ هەر گرامەكێ ژ سووتەمەنیێ پەیدا بكەین گەلەك زۆرتر بیت ژ وزا هەر گرامەكێ ژ سووتەمەنیا كارلێكا كەرتبوونێ دا.

زاراڤ

كەرتبوونا ناوكی nuclear fission (347)
كارلێكا زنجیرەیی chain reaction (347)
بارستێ شلوقە critical mass (348)
كویرها ناوكی nuclear reactor (348)
وێستگەهێ پەیداكرنا وزا ناوكی nuclear power plant (348)
بەرگرێ تیشكێ (واقی) shielding (348)
تووڵێن دابین كرنێ control rods (348)
خاڤ كەر moderator (348)
ئێككرتنا ناوكێ nuclear fusion (349)

هەلبژارتن ژ چەندان

1. هاوكێشا ناوكیا دهت تەمام بكە: $^{187}_{76}\mathrm{Os} + {}^{0}_{-1}\beta \rightarrow \underline{\quad ? \quad}$

أ. $^{187}_{77}\mathrm{Os}$ ج. $^{187}_{72}\mathrm{Ir}$
ب. $^{187}_{75}\mathrm{Os}$ د. $^{187}_{75}\mathrm{Re}$

2. بارستا ناوكێ دهێتە بەرچاڤ كرن ب:-

أ. مەزنترە ژ بارستا پرۆتۆنی و نیوترونێ ئەڤێ ناوكی پێك دئینیت.
ب. یكسانە ب بارستا پرۆتۆن نیوترۆنێ ئەڤێ ناوكێ پێك دئینیت.
ج. بچویكترە ژ بارستا پرۆتۆن و نیوترۆنێ ئەڤێ ناوكێ پێ دئینیت.
د. دهێنە گوهۆرین بۆ وزی.

3. كیژ جۆر ژ تیشكێ شیانا بۆرینا (سمتنا) مەزتر هەیە؟

أ. تەنۆكێ ئەلفا ج. تەنۆكێ بێتا
ب. تیشكا گاما د. نیوترۆن

4. كیژ ژ دوو تەنۆكان ئێك بارستە هەیە، بارگێن وان دهەڤدژن.

أ. تەنۆكێ بێتا و پۆزیترۆن ج. پروتون و ئەلیكترون
ب. نیوترۆن و پرۆتون د. تەنوكێ ئەلفا و پروتون

5. كیژ ژ ان هاوكێشێن ناوكی یێن دهێن ئەو هاوكێشەكا هاوسەنگە ب شێوەكی راست؟

أ. $^{37}_{18}\mathrm{Ar} + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{37}_{17}\mathrm{Cl}$
ب. $^{6}_{3}\mathrm{Li} + 2{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{3}_{1}\mathrm{H}$
ج. $^{254}_{99}\mathrm{Es} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{258}_{101}\mathrm{Md} + 2{}^{1}_{0}n$
د. $^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O} + {}^{2}_{1}\mathrm{H}$

6. تیشكا گاما:

أ. هەر ئەو وزا دتەنۆكێن دبێتا دا هەنە.
ب. ئەو رۆناهیا هاتیە دیتن (بینراو).
ج. نە بارگە و بارستە نینە.
د. شێوەك نینە ژ شێوێن تیشكا كاروموگناتیسی.

7. كیژ ژ ئەڤان ناوكیدێن دهێن ناوكیدەكا تیشكدەرن؟

أ. $^{40}_{20}\mathrm{Ca}$ ج. $^{12}_{6}\mathrm{C}$
ب. $^{226}_{88}\mathrm{Ra}$ د. $^{206}_{82}\mathrm{Pb}$

8. نیڤ تەمەن بۆ ثۆریۆم –234 ، دبیتە 24 رۆژ هەكەر تە نموونەك ژ ثورمیومی –234 هەبیت بارستا وی 42g بیت، ئەرێ چەند هێ ژێ مینیت پشتی 72 رۆژان؟

أ. 42.0g ج. 10.5g
ب. 21.0g د. 5.25g

9. نموونەكێ ژ فرانسیۆم –210 بارستا وی 4.0g پێدڤی ب 5.2 خولەكایە هەتا شی دبیت و 1.0g ب تنێ دمینیت. ئەرێ نیڤ تەمەن بۆ فرانسیۆم 1.0g دبیتە چەند؟

أ. 1.3 خولەك ج. 5.2 خولەك
ب. 2.6 خولەك د. 7.8 خولەك

پێداچونا تێگەهان

10. رامان ژ هەر ئێك ژ ڤان چی یە؟

كێماتیا بارستێ، رونتگن، ریم، كەرتبوونا ناوكی ئێككرتنا ناوكی، نیڤ تەمەن، بارستێ شلوق، ژمێروكا گایەر – مۆلەر ژمێروكا رونا‌هیێ، نیشا فیلمی.

11. أ. پەیوەندی چی یە دناڤبەرا وزا بەندێ هەر ناوکەکێ و هژمارا بارستێ؟
ب. چەوا وزا بەندێ یا هەر ناوکەکێ کارتێکرنێ ل سەر جێگیریا ناوکێ دکەت؟

12. سێ رێکان وەسف بکە تێرا هژمارا پرۆتۆن و نیوتوۆن کارتێکرنێ دناوکیدا دکەت ل سەر جێگیریا ناوکێ.

13. پتریا ناوکیدێن تیشکدەر دکەڤنە دکیش جهێ خشتێ خولیدا؟

14. کیژ گوهۆرینێن ل هژمارا گەردیلێ و هژمارا بارستێ دا رویدەن ل جۆرێ شی بوونێن تیشکدانێ ل خارێ:
أ. پەشینا ئەلفا ج. پەشینا پۆزیترۆنی
ب. پەشینا بێتا د. دیلکرنا ئەلەکترۆنی

15. کیژ جۆر ژ جورێن شی بوونا تیشکدانێ ئەگەرێ گوهۆرینا ناوکی یە ل ناوکیدێ؟ (تێ بینی: پێداچوونا پێناسا گوهۆرینا ناوکی بکە.

16. چەوانیا کارتێکرنا پەشینا بێتا و پەشینا پۆزیترونی و دینکرنا ئەلیکترۆنی ل ژێرا نیوترۆنی/ پرۆترونی دا روون بکە؟

17. کارلێکێن ناوکی ئەوێن گوهۆرینا تەنۆکی دیاردکەن بۆ جۆرێن دهێن ژ شی بوونا تیشکدانێ بنقێسە:
أ. پەشینا بێتا ج. دیلکرنا ئەلیکترۆنی
ب. پەشینا پۆزیترۆنی

18. بەراوردیێ دناڤبەرا ئەلیکترۆنی و تەنۆکێن بێت و پوزیترونیی دا بکە

19. أ. تیشکا گاما چی یە؟
ب. ب هزرا زنایان چەوا تیشکا گاما پێك هاتی یە؟

20. چەوا نیف تەمەن ناوکیدێ دهێتە بەستن ب جێگیریا وێ ڤە؟

21. هەرسێ ناویدێن دایك یا زنجیرێن شی بوونا سروشتی باس بکە.

22. هاوتایێن تیشکدەرێن کارساز چەوا بەرهەم دهێن؟

23. هۆیێن ئەڤێن دهێن دیاربکە:
أ. لێدانا ناوکێن گەردیلان ب نیوترونان چالاکترە ژ رۆتۆنان یان تەنۆکێن ئەلفا
ب. توخمێن پشتی یۆرانیۆمی دهێت هەمی و تیشکدەرن. (پێداچوونا پشکا 12-1).
ج. ماددێ تیشکدەر دفیلمی فوتوگرافی دا کارتێکرن لێ دهێتە کرن، و هەر چەند ب کاغەزا رەش یا پێچای بیت.
د. تێکرا شی بوونا تیشکدانێ یا جێگیر بۆ ناوکێن تیشکدەر گرنگە دکردارا مێژوویێدا، و بکارئینانا ماددێن تیشکدەر.

24. بەراوردیێ دناڤبەرا هەر ئێك ژ ئەلفا، بێتا، گاما، بکەژلایێ شیانا تێ بوورینێ (سمتنێ ڤە).

25. تیشکدانا ناوکی چوا شانێن بایۆلوجی ژناڤ دبەت؟

26. چەوانیا بکارئینانا نیشانێن فیلمی، ژمێروکێن گایگەر – مۆلەر، ژمێرۆکێن رۆناهی، روون بکە دڤەدیتنا تیشکدانێ و پیڤانا توندیا بەرکەفتنا تیشکدانێ دا.

27. چەوا تەمەنی ماددەکی ناوکیدێ تیشکدەر تێدا بیت دخەملینی؟

28. چەوا هاندانا کەرتبوونا یۆرانیۆمی –235 بیت؟

29. چەوا کەرتبوونا یۆرانیۆم –235 کارێکەکا زنجیرەیی بەرهەم دئینیت؟

30. وەسفا کارێ هەر ئێك ژ پێنج پێکهێنەرێن کویرها ناوکی (ناڤۆکی) بکە.

31. وەسفا ئەوی کارلێکی بکە کو ب وێ وزا رۆژێ پەیدا دبیت؟

32. ئەو ئاریشا پێدڤی نە هەرگرین بەری کو کارلێکێن ئێککگرتنا دابین کری ببیتە راستیەکا دروست (واقعی).

چەند پرسیارەك:

33. بارستێ گەردیلێ $^{20}_{10}Ne$ دبیتە 19.992 44 amu، کێماتیا بارستێ چەندە.

34. هەکەر بزانی کو بارستێ گەردیلێ $^{7}_{3}Li$ دبیتە 7.01600 amu . ئەرێ بهایێ کێماتیا بارستێ بۆ ئەڤێ ناوکیدێ چەندە؟

35. بهایێ وزا بەستنا ناوکی یا گەردیلێ لیثیۆم -6 چەندە؟ بۆ زانین بارستا پیڤای بۆ ئەڤێ گەردیلێ دبیتە 6.015 amu ە.

36. وزێن بەستنێن ناوکی بۆ هەردوو ناوکێن دهێن چەندە؟ و دیاربکە کیش ژ هەردوو ناوکان زەکا پتر دەت دەمێ پێك دهێت، تە پێدڤی ب زانیاریان هەبیت ژ خشتێ خولی دئەڤێ پەرتووکێدا وەربگرە:
أ. بارستێ گەردیلێ بۆ $^{35}_{19}K$ ئەڤیە 34.988011 amu
ب. بارستێ گەردیلێ بۆ $^{23}_{11}Na$ ئەڤیە 22.989767 amu

37. بارستێ $^{7}_{3}Li$ ئەڤیە 7.01600 amu ، وزا بەستنێ بۆ هەر ناوکوکەکێ چەندە.

38. رێژا نیورتۆنی/ پرۆتۆنی دناوکیدێن دهێن چەندە؟
أ. $^{12}_{6}C$ ج. $^{206}_{82}Pb$
ب. $^{3}_{1}H$ د. $^{134}_{50}Sn$

39. أ. جهێ ناوکیدێن دپرسیارێن 38 دا ل سەر شێوێ بەیانی یا روون کری و شێوێ 12-2دیاربکە. کیژ ژڤان ناوکیدان دکەڤنە دناڤ شیتکا جێگیریێ؟
ب. دیاربکە هەکەر رێژا نیوترونی/ پروتنی و ناوکیدین جێگرا حەزێ بەرەف بهایێ 1:1 یان 1:1.5 دکەن.

40. هاوکێشێن ناوکییێن دهێن تەمام بکە (پێداچوونا پرسیارا نموونەیی یا 12-1) بکە.

أ. $^{43}_{19}K \rightarrow {}^{43}_{20}Ca + \underline{\quad ? \quad}$

ب. $^{233}_{92}U \rightarrow {}^{229}_{90}hT + \underline{\quad ? \quad}$

ج. $^{11}_{6}C + \underline{\quad ? \quad} \rightarrow {}^{11}_{5}B$

د. $^{13}_{7}N \rightarrow {}^{0}_{+1}\beta + \underline{\quad ? \quad}$

41. هاوکێشا ناوکی بۆ $^{210}_{84}Po$ لدەمێ تەنۆکی ئەلفا ژێ پەشیت

42. هاوکێشا ناوکی بۆ $^{210}_{82}Pb$ لدەمێ تەنوکێ بێتا ژێ پەشیت.

43. نیڤ تەمەنێ پلۆتۆنیۆم – 239 ئەو دکەتە 24110 سالّە. چەند ژ بارستا پلۆتۆنیۆم -239 یا سەرەکی یەکسان بیت بۆ 100g دمینیت پشتی 96440 سالاّن؟ (پێداچوونا پرسیارا نموونەیی یا 12-2) بکە.

44. چەند ملیگرام ژ نموونێ رادیوم -226 بارستێ وێ 15.0mg ڤەدمینیت پشتی 6396 سالاّن، نیڤ تەمەنێ رادیۆم -226 دبیتە 1599 سالّ؟

45. چەند دمینیت ژ برا 0.250g ژ رادیوم -226 ، پشتی 4797 سالاّن؟ نیڤ تەمەنێ رادیۆم -226 دبیتە 1599 سالّە؟

پێداچوونا جۆراوجۆر

46. هاوکێشێن ناوکی دهێن پربکە:

أ. $^{239}_{93}Np \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + \underline{\quad ? \quad}$

ب. $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}eH \rightarrow \underline{\quad ? \quad}$

ج. $^{32}_{15}P + \underline{\quad ? \quad} \rightarrow {}^{33}_{15}P$

د. $^{236}_{92}U \rightarrow {}^{94}_{63}Kr + \underline{\quad ? \quad} + 3{}^{1}_{0}n$

47. ناوکید دایك یا زنجیر شی بوونا ثوریۆم ئەڤەیە، $^{232}_{90}Th$ و هەر چار شی بوونین ئێکێ بڤی رەنگی دهێن: پەشینا ئەلفا، پەشینا بێتا، پەشینا بێتا، پەشینا ئەلفا هاوکێشێن ناوکی بۆ ئەڤێ زنجیرا ژێ پەشینی بنڤێسە.

48. رێژا نیوترۆنی/ پرۆتۆنی بۆ ئەڤان ناوکیدێن دهێن دیاربکە، پاشی جهێ وێ ل شیتکا جێگیریێ دیاربکە.

أ. $^{235}_{92}U$ ج. $^{56}_{26}Fe$

ب. $^{16}_{8}O$ د. $^{1565}_{601}Nd$

49. وزا بەستنا هەر ناوکەکێ یا $^{238}_{92}U$ ب یەکا جول چەندە، هەکەر بزانیت بارستا گەردیلەیی بۆ ناوکا $^{238}_{92}U$ دبیتە 238.050 784 amu .

50. ئەو وزا دەردپەریت لدەمێ ناوکا $^{56}_{26}Fe$ پێك دهێت دبیتە 7.89×10^{-11} هاوکێشا تەنشتاین، $E = cm^2$ بکاربینە بۆ دیارکرنا برا بارستا بەرزە ب (کیلوگرامی) د ئەڤێ کرداریدا.

51. وزا بەستنا بۆ ئێك مول ژ گەردیلێن دیوتیرۆم چەندە؟ بارستێ پیڤای ژ دیوتیریۆم دبیتە 2.0140 amu.

هزرا رەخنەگر

52. بۆچی بەراوردیا وزا بەرستنا هەر تەنوکەکی ناوکی یا ناوکیدێن جودا دکەین ل جهێ بکارئینانا وزا بەستنا گشتی یا ناوکا ناوکیدێن جودا؟

53. کیش ژ ڤان ناوکیدێن کاربۆنێ دهێن ئەو جێگیرترە؟ روونکرنا بەرسڤا خۆ بکە:

أ. $^{11}_{6}C$ ب. $^{12}_{6}C$

54. کیش ژڤان ناوکیدێن ئاستێ ل خارێ دهێن جێگیرترە؟ بەرسڤا خۆ روّن بکە؟

أ. $^{56}_{26}Fe$ ب. $^{59}_{26}Fe$

55. زانیاریێن دهێن دخشتێ دیارکری دا بکاربینە بۆ دیارکرنا ئەڤێن دهێن:

أ. هاوتاییێن باشتر بۆ دیارکرنا تەمەنێ کەڤرێن کەڤن.

ب. هاوتاییێن مفاتر بکاردهێن بۆ لدویف گەریانێ

بەرسڤا خذ لێك بدە؟

توخم	نیڤ تەمەن
پۆتاسیۆم -40	1.28×10^{9} سالّ
پۆتاسیۆم -42	12.36 دەمژمێر
یورانیۆم -238	4.468×10^{9} سالّ
یورانیۆم -239	23.47 خولەك

56. راپۆرتەکێ ل سەر رویدانا کویرها ناوکی ل تشێر نۆبل ل سالا 1986 بنڤێسە. ئەو هۆکارن بووینە ئەگەرێ ئەڤی رویدانێ چنە؟

57. ڤەکۆلینێ ل پرژێن وزا ئێکگرتنا ناوکی ئەوێن هاتینە ئەنجام دان بکە. ئەو کوسپێن هاتینە دریرا بۆ گەهشتنا رێکەکا ئابوری بۆ پەیداکرنا وزا ئێکگرتنا ناوکی چنە؟

هەلسەنگاندنا جهگر

58. بکارئینانا پەرتووکخانێ، راپۆرتەکێ لدۆر بکارئینانێن نوشداریێ بۆ هاوتاییێن تیشکدەر بنڤێسە، وەکی کو بالت-60 و تەکنیتیۆم -99 هەلسەنگاندنا بمفا و مەترسییێن پەیدا دبن ژ بکارئینانا هاوتاییێن تیشکدەر ل دیارکرنا بارێن نوژداری. راپۆرتا خۆ دپۆلێدا بەرامبەر هەڤالێن خۆ پێش کەش بکە.

خشتێ (أ–1) گەرمی سووتان

ماددە	شێوگ	دۆخ	ΔH_c
هایدرۆجین	H_2	g	-285.8
گرافیت	C	s	-393.5
یەکۆکسیدی کاربۆن	CO	g	-283.0
میثان	CH_4	g	-890.8
ئیثان	C_2H_6	g	-1560.7
پرۆپان	C_3H_8	g	-2219.2
بیوتان	C_4H_{10}	g	-2877.6
پێنتان	C_5H_{12}	g	-3535.6
هێکسان	C_6H_{14}	l	-4163.2
هێپتان	C_7H_{16}	l	-4817.0
ئۆکسان	C_8H_{18}	l	-5470.5
ئیثین (ئەثیلین)	C_2H_4	g	-1411.2
پرۆپین (پرۆپیلین)	C_3H_6	g	-2058.0
ئیثاین (ئەسیتیلین)	C_2H_2	g	-1301.1

ماددە	شێوگ	دۆخ	ΔH_c
بەنزین	C_6H_6	l	-3267.6
تۆلوین	C_7H_8	l	-3910.3
نەفثالین	$C_{10}H_8$	s	-5156.3
ئەنثراسین	$C_{14}H_{10}$	s	-7136.0
میثانۆل	CH_3OH	l	-726.1
ئیثانۆل	C_2H_5HO	l	-1366.8
ئیثەر	$(C_2H_5)_2O$	l	-2751.1
فۆرماڵدیهاید	CH_2O	g	-570.7
گلوکۆز	$C_6H_{12}O_6$	s	-2803.0
سوکەرۆز	$C_{12}H_{22}O_{11}$	s	-5640.9

ΔH_c = گەرمی سووتنا ماددەکێ دیارکری. هەر بهایەکێ ΔH_c ب یەکا kJ/mol یا هاتیە ئوکسان بۆ $H_2O(l)$ یان $CO_2(g)$ ل پلا گەرماتیا 25°C و ل ژێر پەستانا جێگیر دهێتە دەربرین s = ڕەق l = شل g = گاز.

خشتێ (أ–2) شیانا تواندنا گازان دئاڤێدا

قەبارێ گازێ (L) ل STP دا کو دشێن بێتە نواندن دناڤ لیترەکا ئاڤێدا ل پلا گەرمیا (°C) دیارکری.

گاز	0°C	10 C°	20 C°	60 C°
ئۆکسجین	0.048 89	0.038 02	0.031 02	0.019 46
ئەمۆنیا	1130	870	680	200
یەکۆکسیدی کاربۆن	0.035 37	0.028 16	0.023 19	0.014 88
یەکۆکسیدی نایترۆجین	0.073 81	0.057 09	0.047 06	0.029 54
دوانۆکسیدی گۆگرد	79.789	56.647	39.374	–
دوانۆکسیدی نایترۆجین	1.713	1.194	0.878	0.359
گۆگردیدی هایدرۆجین	4.670	3.399	2.582	1.190
کلۆر	–	3.148	2.299	1.023
کلۆریدی هایدرۆجین	512	475	442	339
میثان	0.055 63	0.041 77	0.033 08	0.019 54
نایترۆجین	0.023 54	0.081 61	0.015 45	0.010 23
هەوا	0.029 18	0.022 84	0.018 68	0.012 16
هایدرۆجین	0.021 48	0.019 55	0.018 19	0.016 00

* نایترۆجینێ هەوا N_2 98.815% ، گازێن سست 1.185% .

خشتێ (أ–3) خشتێ توانەوەتیێ

	سرکات	نۆکسید	بڕۆمید	سلیکات	فۆسفات	گۆگردات	گۆگردید	کاربۆنات	کڕۆمات	کلۆرات	کلۆرید	نیترات	هایدرۆکسید	یۆدید
ئەلەمیوم	S	a	S	I	A	S	d	_	_	S	S	S	A	S
ئەمۆنیۆم	S	_	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
باریۆم	S	S	S	S	A	a	d	P	A	S	S	S	S	S
پۆتاسیۆم	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ئاسن (II)	–	A	S	_	A	S	A	P	_	S	S	S	A	S
ئاسن (III)	–	A	S	_	P	P	d	_	A	S	S	S	A	S
زینك (توتیا)	S	P	S	A	A	S	A	P	P	S	S	S	A	S
قورقوشم (II)	S	P	S	A	A	P	A	A	A	S	S	S	P	P
جیوە (I)	P	A	A	_	A	P	I	A	P	S	a	S	_	A
جیوە (II)	S	P	S	_	A	d	I	_	P	S	S	S	A	P
سترۆنیتیۆم	S	S	S	A	A	P	S	P	P	S	S	S	S	S
سۆدیۆم	S	d	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
زیو	P	P	a	_	A	P	A	A	P	S	a	S	_	I
تەنەکە (II)	d	A	S	_	A	S	A	_	A	S	S	d	A	S
تەنەکە (IV)	S	A	S	_	_	A	S	_	S	_	S	_	P	d
کالیسیۆم	S	P	S	P	P	S	S	S	S	S	S	S	A	S
مەگنیسیۆم	S	A	S	S	A	S	d	P	S	S	S	S	S	S
مەنگەنیز (II)	S	A	S	I	P	S	A	P	_	S	S	S	A	S
مس (II)	S	A	S	A	A	S	A	_	_	S	S	S	A	_
هایدرۆجین	S	S	S	I	S	S	S	_	_	S	S	S	_	S

S = د ئاقیدا دتوێنەوە A = د ترشاندا دتوێنەوە و دئاقیدا نانوێتەوە، P = بەشەك ژێ دئاقیدا نوێنەوە و دگیراوین ترشێن روون دتویتەوە، I = دئاقیدا و دگیراوێن ترشێن روون ناتویتەوەو. a = کێم دگیراوێن ترشیدا دتویتەوە، و دئاقیدا ناتویتەوە، d = دئاقیدا هەلدوەشیت.

خشتێ (أ–4) شیانا تواندنا (حەلبوونا) ئاوێتان

شیانا توانەوەیا هاتیە دان ب g یا تویْنەری یە ئەوا دشێن دناف 100g دئاڤێدا ل پلا گەرماتیا °C یا دیارکریب بهێتە نواندن

گاز	شێوگ	0°C	20 C°	60 C°	100C°
سرکاتێ سۆدیۆم	CH_3COONa	36.2	46.4	139	170
سرکاتێ زیو	CH_3COOAg	0.73	1.05	1.93	$2.59^{80°}$
بڕۆمیدێ پۆتاسیۆم	KBr	53.6	65.3	85.5	104
پەرمەنگەناتێ پۆتاسیۆم	$KMnO_4$	2.83	6.34	22.1	-*
سوکەڕۆژ	$C_{12}H_{22}O_{11}$	179.2	203.9	287.3	487.2
فلۆریدێ کالیسیۆم	CaF_2	$0.0016^{18°}$	$0.0017^{26°}$	-*	-*
گۆگرداتێ ئەلومنیۆم	$Al_2(SO_4)_3$	31.2	36.4	59.2	89.0
گۆگرداتێ ئەمۆنیۆم	$(NH_4)_2SO_4$	70.6	75.4	88	103
گۆگرداتێ باریۆم	$BaSO_4$	*-	$0.000246^{25°}$	-*	0.000413
گۆگرداتێ پۆتاسیۆم	K_2SO_4	7.4	11.1	18.2	24.1
گۆگرداتێ کالیسیۆم	$CaSO_4$	-*	$0.209^{30°}$	-*	0.1619
گۆگرداتێ لیثیۆم	Li_2SO_4	36.1	34.8	32.6	$30.9^{90°}$
گۆگرداتێ مەگنیسیۆم	$MgSO_4$	22.0	33.7	54.6	68.3
گۆگرداتێ مس (II) ی پێنج هایدرات	$CuSO_4•5H_2O$	23.1	32.0	61.8	114
کاربۆناتێ باریۆم	$BaCO_3$	-*	$0.0022^{18°}$	-*	0.0065
کاربۆناتێ کالیسیۆم	$CaCO_3$	-*	$0.0014^{25°}$	-*	$0.0018^{75°}$
کاربۆناتێ کالیسیۆمی هایدرۆجینی	$Ca(HCO_3)_2$	16.15	16.60	17.50	18.40
کرۆماتێ پۆتاسیۆم	K_2CrO_4	56.3	63.7	70.1	$74.5^{90°}$
کلۆراتێ پۆتاسیۆم	$KClO_3$	3.3	7.3	23.8	56.3
کلۆراتێ سۆدیۆم	$NaClO_3$	79.6	95.9	137	204
کلۆریدێ ئەمۆنیۆم	NH_4Cl	29.4	37.2	55.3	3.77
کلۆریدێ باریۆمی دوانە هایدرات	$BaCl_2•2H_2O$	31.2	35.8	46.2	59.4
کلۆریدێ پۆتاسیۆم	KCl	28.0	34.2	45.8	56.3
کلۆریدێ قورقوشم	$PbCl_2$	0.67	1.00	1.94	3.20
کلۆریدێ جیوە	Hg_2Cl_2	-*	$0.00020^{25°}$	$0.001^{43°}$	
کلۆریدێ جیوە	$HgCl_2$	3.63	6.57	16.3	61.3
کلۆریدێ سۆدیۆم	NaCl	35.7	35.9	37.1	39.2
کلۆریدێ زیو	AgCl	$0.000089^{10°}$	-*	-*	0.0021
کلۆریدێ لیثیۆم	LiCl	69.2	83.5	98.4	128
کلۆریدێ مس	$CuCl_2$	68.2	73.0	96.5	120
نیتراتێ ئەمۆنیۆم	NH_4NO_3	118	192	421	871
نیتراتێ باریۆم	$Ba(NO_3)_2$	4.95	9.02	20.4	34.4
نیتراتێ پۆتاسیۆم	KNO_3	13.9	31.6	106	245
نیتراتێ قورقوشم (II)	$Pb(NO_3)_2$	37.5	54.3	91.6	133
نیتراتێ سۆدیۆم	$NaNO_3$	73.0	87.6	122	180
نیتراتێ زیو	$AgNO_3$	122	216	440	733
هایدرۆکسیدێ باریۆم	$Ba(OH)_2$	1.67	3.89	2094	$101.40^{80°}$
هایدرۆکسیدێ کالیسیۆم	$Ca(OH)_2$	0.189	0.173	0.121	0.076
هایدرۆکسیدێ مەگنیسیۆم	$Mg(OH)_2$	-*	$0.0009^{18°}$	-*	0.004
یۆدیدێ پۆتاسیۆم	KI	128	144	176	206

* هێما (–) بەلگەیە ل سەر نەبوونا بهان

خشتێ (أ– 5) گەرمی پێکهاتن

ماددە	دۆخ	ΔH_f
ئەمۆنیا O2	g	-45.9
ئۆکسجین	g	0.00
ئۆکسیدێ ئاسن (II)	s	-272.0
ئۆکسیدێ ئاسن (III)	s	-824.2
ئۆکسیدێ زینك	s	-350.5
ئۆکسیدێ قورقوشم (II)	s	-217.3
ئۆکسیدێ قورقوشم(IV)	s	-274.5
ئۆکسیدێ جیوە (II) (سوور)	s	-90.8
ئۆکسیدێ کالیسیۆم	s	-634.9
ئۆکسیدێ مەگنیسیۆم	s	-601.6
ئۆکسیدێ مەنگەنیز (II)	s	-520.0
ئۆکسیدێ مس (II)	s	-157.3
ئۆکسیدێ دوانە هایدرۆجین (ئاو)	g	-241.8
ئۆکسیدێ دوانە هایدرۆجین (ئاو)	l	-285.8
ئۆزۆن O3	g	+142.7
یەکۆکسیدێ نایترۆجینی دوانی	g	+82.1
یەکۆکسیدێ نایترۆجین	g	+90.29
یەکۆکسیدێ کاربۆن	g	-110.5
ئیثان	g	-83.8
ئیثاین (ئەستیلین)	g	+228.2
بڕۆمیدێ پۆتاسیۆم	s	-393.8
بڕۆمیدێ سۆدیۆم	s	-361.8
بڕۆمیدێ هایدرۆجین	g	-36.29
بەنزین	g	+82.88
بەنزین	l	+49.080
بیرۆکسیدێ(ژوورۆکسیدی)هایدرۆجین	g	-136.3
بیرۆکسیدێ(ژوورۆکسیدی)هایدرۆجین	l	-187.8
سیانۆکسیدێ گۆگرد	g	-395.7
دوانۆکسیدێ سیلیکۆن (کوارتز)	s	-910.7
دوانۆکسیدێ گۆگرد	g	-296.8
دوانۆکسیدێ کاربۆن	g	-393.5
دوانۆکسیدێ نایترۆجین	g	+33.2
چوارۆکسیدێ نایترۆجینی دوانی	g	+9.2
دەیۆکسیدێ فۆسفۆری چواری	s	-3009.9
فلۆریدێ هایدرۆجین	g	-273.3
گۆگراتێ ئەمۆنیۆم	s	-1180.9
گۆگراتێ باریۆم	s	-1473.2
گۆگراتێ پۆتاسیۆم	s	-1437.8
گۆگراتێ ئاسن	s	-928.4
گۆگراتێ زینك	s	-980.14
گۆگراتێ قورقوشم	s	-919.94

ماددە	دۆخ	ΔH_f
گۆگراتێ سۆدیۆم	l	-1387.1
گۆگراتێ کالیسیۆم	s	-1434.5
گۆگراتێ مەگنیسیۆم	s	-1261.79
گۆگراتێ مەنگەنیز (II)	s	-1065.3
گۆگراتێ مس (II)	s	-771.4
گۆگراتێ ئاسن (II)	s	-100.0
گۆگراتێ زیو	s	-32.59
گۆگراتێ هایدرۆجین	g	-20.6
کاربۆن (ئەڵماس)	s	+1.9
کاربۆن (گرافیت)	s	0.00
کاربۆناتێ کالیسیۆم	s	-1207.6
کلۆریدێ ئەمۆنیۆم	s	-314.4
کلۆریدێ باریۆم	s	-858.6
کلۆریدێ پۆتاسیۆم	s	-436.49
کلۆریدێ ئاسن (II)	s	-399.4
کلۆریدێ جیوە (I)	s	-264.2
کلۆریدێ جیوە (II)	s	-230.0
کلۆریدێ سۆدیۆم	s	-385.9
کلۆریدێ زیو	s	
کلۆریدێ تەنەکە (II)	l	-511.3
کلۆریدێ کالیسیۆم	s	-795.4
کلۆریدێ لیثیۆم	s	-480.6
کلۆریدێ مەگنیسیۆم	s	-461.5
کلۆریدێ هایدرۆجین	g	-92.3
میثان	g	-74.9
نیتراتێ باریۆم	s	-768.2
نیتراتێ پۆتاسیۆم	s	-494.6
نیتراتێ زینك	s	-483.7
نیتراتێ قورقوشم (II)	s	-451.9
نیتراتێ سۆدیۆم	s	-467.9
نیتراتێ زیو	s	-120.5
نیتراتێ کالیسیۆم	s	-938.2
نیتراتێ لیثیۆم	s	483.1
نیتراتێ مس	s	-302.9
هایدرۆجین	g	-0.00
هایدرۆکسدێ پۆتاسیۆم	s	-424.58
هایدرۆکسدێ سۆدیۆم	s	-425.9
هایدرۆکسدێ کالیسیۆم	s	-938.2
یۆد I2	s	0.00
یۆد I2	g	+62.4
یۆدیدێ هایدرۆجین	g	+26.5

$\Delta H_f =$ ئەڤە گەرمی پێکهاتنا ماددێ هاتیە دان ب دەستپێکرن ژ توخمێن وێ. هەمی بهایێن ΔH_f ب یەکا kJ/mol ل پلا کەرماتیا 25°C دەربرێن ژێ دهێتە کر.

بهایێ سالبێ ΔH_f ، بەلگێ ل سەر کارلێکێن گەرمی ددەردەن، s = رەق l = شل g = گاز.

أ

ئەلیکترۆلیت electrolyte
ئەو ماددەیە د ئاڤێدا دتویتەوە و گیراوەکی پێك دئینیت کو تەزوویێ کارەبێ دگەهینیت. (13)

ئەلەکترۆلیتێ بهێز strong electrolyte
ئاوێتەکە، ئاوەگیراواویدا ب تەواوی هەڵدەوەشیت وەکی خوێیێن کانزایێن د ئاڤێدا دتویتەوە. (46)

ئەلەکترۆلیتێ لاواز (بێ هێز) weak electrolyte
ئاوێتەکە، ب تنێ ڕێژەکا کێم ل ئاوەگیراواویدا هەڵدەوەشیت. (47)

ئینترۆپی entropy
پیڤەرێ بەرەلایێ یان تاریکیێ یە ل سیستەمەکێ دیارکری. (143)

ئایۆنێن نابەشدار (سەیرکە) spectattor ions
ئەو ئایونێن دناڤ ئاوەگیراوەیدا هەین کو کارلێك تێدا ڕویدەت، بەلێ ئەو د وێ کارلێکێ دا پشکداریێ ناکەن. (43)

ئایۆنێ هایدرۆنیوم hudronium ion
ئایۆنەکە، ژ پرۆتونەکی دگەل گەردەکا ئاڤێ یەك دگریت پێك دهێت. (45)

ئایۆنین ionization
کردارا خستنە سەر یان دەرئینانا ئەلکترۆنی یە ژ گەردیلەکێ یان گەردەکێ، کو بارگەکا پەتی ددەت گەردیلێ یان گەردێ. بەلێ دناڤ گیراواندا، ئایۆنێن، کردارا پەیدابوونا ئایۆنەیە ل گەردێن تواوەی ژ ئەنجامێ کارێ توێتەری (45)

ئاوێن hydration
ئارەزووکرنا زۆرا گەردێن ئاڤێ یە بۆ تەنوکێن ماددێ تواوە یان گیراوەی، کو ئەو دبیتە ئەگەرێ لێك هەڵوەشیانا ئەلیکترولیتی. (19)

ئۆکسی ترش و ترشێ ئۆکسجینی oxyacid
ترشەکە ژ هایدرۆجین و ئۆکسجین و توخمەکێ سێیەمێ ناکانزا ب زۆری پێك دهێت. (69)

ئالۆزێ چالاککری activated complex
ئاوێتەکە د بارەکێ ناجێگیردا (نەئارام دایە)، بارەکێ ڤەگوهاستیە دناڤبەرا کارلێککریان و بەرهەمهاتییان د کارلێکا کیمیاییدا. (157)

ئەستەر ester
ئاوێتەکێ ئەندامی یە، کۆمەڵەکا کاربوکسیلی یا تێدا کۆمەڵەکا ئەلکیل ل جهێ هایدرۆجینێ هایدرۆکسیلێ وی دگریت. (307)

ئۆکسان oxidation
کردارا ڕوونکرنا ئەلیکترۆنەکی یان چەند ئەلیکترۆنایە ل ماددەکی کو بارێ ئۆکسانا وی زۆردکەت. (216)

ئەلدیهاید aldehyde
ئاوێتەکێ ئەندامی یە، کۆمەڵەکا کاربۆنی یا تێدا کو بەندە ب گەردیلا کاربۆنێ سەرێ زنجیرا گەردیلێن کاربۆنی. (304)

ئەلکان alkane
هایدرۆکاربۆنەکێ تێرە زنجیرەکا ڕاست یان لقدار یا گەردیلێن کاربۆنی هەیە و ب تنێ بەندا تاك دناڤدایە. (268)

ئەلکانێ ئەلقەیی cycloalkane
ئەلکانەکە، گەردیلێن کاربۆنی تێدا ب شێوێ ئەلقەیێ ڕێزدبن. (269)

ئەلکاین alkyne
هایدرۆکاربۆنەکێ نەتێرە، بەندەکا سێیانی یان پتر تێدایە. (283)

ئەلکین alkene
هایدرۆکاربۆنەکێ نەتێرە، بەندەکا دووانی یان پتر تێدایە. (279)

ئەماین (ئەمین) amine
ئاوێتەکێ ئەندامی یە ژ ئەمونیا دهێتە وەرگرتن، ب جهگرتنا ئێك کۆمەڵا ئەلکیلی یان پتر دگەل هایدرۆجینی. (309)

ئەماینێ ئێکەمی primary amine
ئاوێتەکێ ئەندامی یە، کۆمەڵەکا ئەلکیلی ل جهێ گەردیلەکا هایدرۆجینی ل گەردا ئەمونیادا دگریت. (309)

ئەماینێ دووەمی: secondary amine
ئاوێتەکێ ئەندامی یە، دوو کۆمەڵێن ئەلکیلی ل جهێ دوو گەردیلێن هایدرۆجینی ل گەردا ئایۆنیدا (ئەمونیا) دگریت. (309)

ئەماینێ سێیەمی tertiary amine
ئاوێتەکێ ئەندامی یە، سێ کۆمەڵێن ئەلکیلی ل جهێ سێ گەردیلێن هایدرۆجینی ل گەردا ئەمونیادا دگریت. (309)

ئانۆد anode
ئەو جەمسەرە، ئەوێ کردارا ئۆکساندنێ تێدا ڕوویددەت. (236)

ئیثەر ether
ئاوێتەکێ ئەندامی یە، دوو کۆمەڵێن ئەلکیل تێدا دهێنە بەستن ب گەردیلەکا ئۆکسجینی. (301)

ئایزومەر isomers
ئەو ئاوێتەنە کو شێوگێ گەردیێ وان ئێکە، لێ شێوگێ پێکهاتنێن وان دجودانە. (264)

ئاوێن hydrolysis
کارلێکەکا کیمیایی دناڤبەرا گەردێن ئاڤێ و ئایونێن خوێ یا تواوە. (296)

ئایزۆمەرێن ئەندازەی geometric isomers
ئەو ئایزۆمەرن ئەوێن ئێك ڕێزبوونا گەردیلان هەیە. لێ د ڕێزبوونا گەردیلان د بووشاییدا جودانە. (266)

ئەرکێ لێ کردنێ reduction potential
ئارەزوویا نیف کارلێکێ یە بۆ ڕویدانا نیف کارلێکا لێ کردنێ ل خانا کاروکیمیاییدا. (242)

ئەرکێ جەمسەر electrode potential
جوداهیا دناڤبەرا ئەرکێ جەمسەری و گیراوێ ویدا. (242)

ئەرکێ جەمسەرێ پێڤایی
standard electrode potential
ئەو ئەرکەیە، کو کانزایەك یان ماددەکێ دی دەردئێخیت ل گیراوەکێ ئەلیکترۆلیتیدا ل چاڤ (ئەرکێ جەمسەرێ هایدرۆجینی دا) کو بهایێ وێ ب سفرێ هاتیە دان. (243)

ئەرکێ کارەبایی electric potential
هێزا ڕاکێشانا ئەلیکترۆنی یە ل کاثودی یان هێزا پاڵدانا ئەلیکترۆنی یە ل ئەنودی ل خانا ڤولتاییدا. (242)

ئایزومەرێن پێکهاتی
structural isomers
ئەو ئایزۆمەرن کو ل ڕێزبوونا گەردیلێن وێ دگەل ئێکتریدا پێکڤەدگرن دجودانە. (265)

هژمارا ئوکتانی octane rating
پێڤەرێ شیانا سووتنێ و ساخلەتێن شێواندنێ تێدا. (277)

ئاوێتێن ئەندامی
organic compounds
ئەو ئاوێتەنە، کو بەندا هاوبەش پێکڤە گرێداینە و کاربۆنێ تێدا، ژبلی کاربۆنات و ئۆکسیدێن وی. (263)

ب

بلندبوونا پلا کەلینێ
boiling point elevation
جوداهیا دناڤبەرا پلا کەلینا توێنەرێ خاوێن و پلا کەلینا شلەکێ د گیراوەکیدا، ب زۆری دهێتە بەستن ب برِا تەنوکێن تواوەی دناڤا گیراوەیدا. (54)

بیردۆزا ڤێکداکەفتنێ collision theory
کۆمەکا منگرتیێن تایبەتە ب ڤێکداکەفتن و کارلێکان. (154)

بەنزین benzene
ساناهی ترین هایدرۆکاربۆنێن ئەروماتی یە. (284)

ب کارەبێ شیکرن: electrolysis
ئەو کردارا کو تێدا تەزوویا کارەبێ بکاردهێت بۆ ڕویدانا کارلێکەکێ وەکی لێك هەلّوەشیانا ئاڤێ بۆ نموونە. (250)

ب کارەبا ڕووپۆشین electroplating
کردارا ڕووپۆشینا ئەلیکترۆلیتی یا تەنەکی یە ب کانزایەکی یان تێکرکرنا بەرگەکی یە. (248)

بارستێ شلوق critical mass
لایەنێ کێمی برِێ ئەوان ناوکیرانە کو هژمارا پێتڤیا نیوترۆنان دەستەبەر دکەن بۆ بەردەوامیا کارلێکا زنجیرەیی. (348)

بواریّ ڤەگوهاستنێ transition interval
ئەو بیاڤێ (pH) یە کو تێدا دشێن تێبینیا گوهۆڕینا ڕەنگێ ناسەرەوەی کیمیایی بکەی. (108)

بەرمایکێن ناووکی nuclear waste
ئەو بەرمایکێن هاوتایێن تیشکدان دناڤدانە. (346)

ب خۆ ئایۆنێنا ئاڤێ
self ionization of water
کریارەکە، کو دوو گەرێن ئاڤێ تێدا ئایۆنێ هایدرۆنیۆم و ئایۆنێ هایدرۆکسیدی پێك دئینن، ب ڤەگوهاستنا پرۆتۆنەکی ژ گەردەکێ بۆ ئەوا دی. (95)

پ

پلا گەرمیێ temperature
پیڤەرێ برِا گەرمیێ (یان ساریێ) تشتەکە بشێوەکی دیاریکری، پیڤانا تێکرایا وزا لڤۆکا تەنوکێن لەشەکێ دیاریکریە. (127)

پلە order
د کیمیایێ دا پۆلاندنا وان کارلێکێن کیمیایی کو پشتێ ب ژمارا وان گەردان ڤە گرێددەن کو پشکداریێ د کارلێکێ دا دکەن. د یاسایا لەزاتیێ دا ژی ئەو توانەیە کو مولاریّتیا کارلێککریان بۆ دهێتە بلندکرن. (164)

پیڤ pH
ئامیرکە بۆ دیارکرنا بەهایێ pHێ گیراوەکێ ب هویری دهێتە بکارئینان. برێکا پیڤانا جوداهیێ ئەرکێ دناڤبەرا دوو جەمسەرێن ئەلکترۆلیتی د گیراوەیدا. (108)

پەستانا دەلاندنێ osmotic pressure
ئەو پەستانا دەرەکی یە کو ڕاوەستیانا کردارا دەلاندنێ پێدڤی یە. (56)

پنتا هاوهێزی equivalence point
ئەو پنتا دوو گیراوێن بکارهاتی د کردارا بەراووردیا پیڤانێدا، کو ب برێن کیمیایی هاوتای تێدانە. (112)

پنتا دوماهیێ end point
ئەو پنتا کو ڕەنگێ ناسەرەوەی تێدا دهێتە گوهۆڕین د کردارا پیڤانێدا. (112)

پەترۆل petroleum
تێکەلەکا ئالّوزا هایدرۆکاربۆنێ جودانە، و ل پێکهاتنێن واندا دجودانە، و ب شێوەکێ بەرفرەھ وەك ژێدەرەکێ سووتەمەنیێ بکاردهێت. (277)

پ

پۆزیترون positron
تەنۆکەکە، بارستە و بادانا ئەلیکترۆنێ هەیە، لێ بارگاوی یا موجەبە. (336)

پولیمەر polymer
گەردەکا مەزنە ژ هژمارەکا زۆر بەشێن بچویك مونومەران پێك دهێن د کارلێکێن ئەندامی دا پێکڤەدبەستن. (316)

پولیمەرێ خستنەسەری addition polymer
پۆلیمەرەکە ژ ئەنجاما کارلێکا خستنەسەری یا زنجیرەیی دناڤبەرا ئەوان مونومەرێن بەندێن دووانی تێدا پەیدا دبیت. (317)

پۆلیمەرێ گەرمیا نەجێگیر thermoplastic polymer
پۆلیمەرەکە، ب گەرمێ شل دبیت، و چەند جاران دشێین دابڕێژین. (316)

پۆلیمەرێ خەست بووی candensation polymer
پۆلیمەرەکە ب ئەگەرێ کارلێکێن خەستبوونێ پەیدا دبیت. (320)

پۆلیمەرێ ب گەرمێ جێگیر thermosetting polymer
پۆلیمەرەکە ب گەرمێ شل نابیت و شێوێ خۆیێ بنەڕەتی دپارێزیت. (316)

پێکڤەبەستنا زنجیرەیی catenation
پێکڤەبەستنا هاوبەشە یا هەمان توخمان بۆ پێکهاتنا زنجیرێ یان ئەلقێ. (264)

پێنگاڤا لەزاتی دیاریکەر rate - determining step
د کارلێکا فرە پێنگاڤدا، ئەو پێنگاڤە کو هێدیترین پێنگاڤە و لەزاتیا کارلێکا گشتی دیاردکەت. (168)

پەردا نیڤ تێپەڕ semipermeable membrane
پەردەکە، دەلیڤێ ددەت ب تنێ هندەك گەرد تێدا ببورن. (55)

ت

ترشێ ئەرهینیوس arrhenius acid
ماددەکە خەستیا ئایۆنێ هایدرۆجینی دناڤ ئاڤا گیراوێ زۆردکەت. (73)

ترشێ برۆنشتد – لوری bronsted - lowry acid
ماددەکە، پرۆتۆنەکێ ددەتە ماددەکێ دی. (78)

ترشێ سێیانە پرۆتۆن (سێ پرۆتۆن) triprotic acid
ترشەکە سێ پرۆتۆنێن ئایۆنیوی د گەردەکێدا هەنە وەکی ترشێ فوسفۆریك (H_3PO_4) بۆ نموونە. (80)

ترشێ دووانی binary acid
ترشەکە ئوکسجین تێدا نینە وەکی ترشێ هایدرۆفلۆریك. (68)

ترشێ دوو پرۆتۆنی diprotic acid
ترشەکە دوو پرۆتۆنێن ئایۆنیوی (دبنە ئایۆن) د هەر گەردەکێدا هەنە وەکی ترشێ گوگردیك. (80)

ترشێ لاواز (بێ هێز) weak acid
ترشەکە، کێمەکێ ژ ئایۆنێ هایدرۆجینی بەرهەم دئینیت ل ئاڤەگیراوەیدا. (74)

ترشێ بهێز strong acid
ترشەکە ب تەواوی دبیتە ئایۆن د ئاڤەگیراوەیدا. (74)

ترشێ لویس lewis acid
گەردیلەکە یان ئایۆنەکە یان گەردەکە، جووتەکێ ئەلیکترۆنان پێڤە دگریت. (81)

ترشێ فرە پرۆتۆن polyprotic acid
ترشەکە، هەر گەردەکا وێ دشێت ژ ئێك پرۆتۆنی زێدەتر ببەخشین. (79)

تێکەل نەبوو immiscible
باسێ دوو یان چەند شلان دکەت کو تێکەل نابن و پێکڤە ناگونجن. (20)

تێکەل بوو miscible
باسێ دوو شلان یان چەند شلان دکەت کو بشێن دگەل ئێك بتوێنەوە ب ڕێژێن جودا. (20)

تفتێ ئەرهینیوس arrhenius base
ماددەکە خەستیا ئایۆنێن هایدرۆکسیدی[OH^-] د ئاڤەگیراوەیدا زۆردکەت. (73)

تفتێ برۆنشتد – لوری bronsted - lowry base
ماددەکە، پرۆتۆنەکی وەردگریت. (79)

تفتێ لویس lewis base
گەردیلەکە یان ئایۆنەکە یان گەردەکە جووتەکێ ئەلیکترۆنان دبەخشیت. (82)

تواوێ ب ئاڤێ دەوردایە solvated
ڕەوشا گەردێ تواوەیە ب گەردێ توێنەری دەوردایە. (23)

تواوە solute
د ئاڤەگیراوەیدا ئەو ماددەیە کو دناڤ توێنەریدا دتویتەوە. (10)

توێنەر solvent
د ئاڤەگیراوەیدا، ئەو ماددەیە کو تواوە دناڤدا دتویتەوە. (10)

ترشێ ئێك پرۆتۆن monoprotic acid
ترشەکە دشێت ئێك پرۆتۆنی بدەتە تفتەکی. (79)

تیشکا گاما gamma rays
پێلێن کارۆموگناتیسیا وزە بلندن ژ ناوکێ دپەشن لدەمێ گوهۆڕینێ دا ل بارێ هاندراوی بۆ بارێ وزا ئەردی. (337)

تەمەنێ تیشکێ radioactive dating
ئەو کرداره کو ب وێ تەمەنێ نێزیکیێ تشتەکی (تەنەکی) دیاردکەین، لدویڤ برا هندەك ناوکیدێن تیشکدرێن دناڤدا هەین. (345)

تەنوکێ ئەلفا alpha particle
تەنۆکەکە، بارگەکا موجەب هەیە، لدەمێ هەڵوەشیانا توخمێن تیشکدەر بەرەلادبیت، ژ دوو نیۆترۆن و ژ دوو پرۆتۆنی پێك دهێت. (336)

تەنوکێ بێتا beta particle
ئەلیکترۆنەکە ژ ناوکێ دپەشیت لدەمێ هندەك جۆرێن شی بوونا تیشکی دبیت. (336)

ترشێ کاربۆکسیلی carboxylic acid
ترشەکێ ئەندامی یە، کۆمەڵا کارێ کاربۆکسیلێ تێدایە، دکەڤتی یە سەر پەڕێ زنجیرا گەردیلا کاربۆنێ وی. (306)

توخمێن پاش یۆرانیۆمی
transuranium elements
ئەو توخمێن ژ 92 پرۆتۆنی زۆرتر هەبن د ناوکێن خۆدا. (342)

تووڵێن دابین کرنێ control rods
تووڵێن مژینا نیۆترۆنان دکەن، پشکداریێ و دەستبەسرداگرتنا کارلێکا ناوکیدا دکەن، ب ڕێیا کێمکرنا هژمارا نیۆترۆنێن ئازاد. (348)

تیشك پارێز (تیشکگر) shielding
ماددەکە مژینا تیشکی دکەت بۆ کێمکرنا وزا تیشکێ ل کویرها ناوکی (کارتیاکەری) بکاردهێت. (348)

توانەوەیەتی solubility
شیانا تواندنا ماددەکی یە د ماددەکێ دی ترد ا ل پلا گەرمی و پەستانەکا دیارکری، ب برا ئەوی تواوەی دناڤ برەکا دیاریکریا تۆپنەری دا دگریت بۆ پێکئینانا گیراوەکێ دی. (17)

ج

جێگیرێ پلا بەستنا مولالی
molal freezing - point constant
برەکە بۆ دەربڕینا نزمبوونا پلا بەستنا تۆپنەری دیاردکەت د گیراوەیدا کو خەستیا وی 1 مۆلال بیت و تواوەکێ نەفڕۆك نەئەلیکترۆلیتی تیدابیت. (51)

جێگیرێ پلا کەلینا مولالی
molal boiling - point constant
برەکە بۆ دەربڕینا بلندبوونا پلا کەلینا تۆپنەری دیاردکەت، د گیراوەکیدا کو خەستیا وی 1 مۆلال بیت و تواوەکێ نەفڕۆك و نەئەلیکترۆلیتی تێدابیت. (54)

جووڵ joule
یەکەکا بکارهاتیە بۆ دەربڕینێ ژ وزێ و، دکەتە برا وی کارێ (ئیشی) هێزا 1 نیوتن دکەت بۆ ماوێ (دەمێ) 1 مەتر ب ئاراستێ هێزێ دا (ب پیتا j دهێتە هێماکرن). (127)

جێگیرێ هاوسەنگی
equilibrium constant
ڕێژا ئەنجامێ لێکدانا خەستیا ماددێن بەرهەمهاتی یە ل بارێ هاوسەنگیێ دا بۆ ئەنجامێ لێکدانا خەستیا ماددێن کارلێکردوویە هەرئێك بلندکری یە بۆ توانەکی کو یەکسان دبیت ب کولکێ ئەوی، ماددەی د هاوکێشا کیمیاییدا. (180)

جێگیرێ ئایونێنا ترشی
acid ionization constant
جێگیرێ هاوسەنگیا کارلێکا ئایۆنێنی یا ترشی یە ب Ka هێما دبیت. (293)

جێگیرێ ئەنجامێ توانەوە
solubility product constant
ئەنجامێ لێکدانا خەستی مۆلارییا ئایۆنێن ماددەیەکێ دیاریکری د گیراوەکێ تێردا. (201)

جەمسەر electrode
گەهینەکە. بۆ پەیداکرنا گەهاندنا کارەبایی دگەل بەشەکێ نەیێ کانزایی (ئایۆنی) د بازنەکیدا وەك ئەلکترۆلیت. (236)

خ

خەستی concentration
برا ماددەیەکێ دیاریکرییە، د برەکا داییا تێکەل یان گیراوە یان خاڤەکیدا. (26)

خوێ salt
ئاوێتەیەکێ ئایۆنیە پەیدا دبیت دەمێ گەردیلەکا کانزایەکی یان ئایۆنەکێ موجەب جهێ هایدرۆجینێ ترشەکی دگریت. (89)

خانەیا ئەلەکترۆلیتی electrolytic cell
دەزگایەکێ کارۆکیمیاییە، شرۆڤەکرنا کارەبایی تێدا ڕووددەت، دەمێ تەزویەکێ کارەبایی تێدا تێپەڕ دبیت. (247)

خانەیا ڤۆڵتایی voltaic cell
خانەیەکە ژ دوو جەمسەرێن دوو کانزایێن جودا دروست کرینە د ئەلکترۆلیتدا نقوم کرینە؛ بۆ گوهۆڕینا وزا کیمیایی بۆ وزا کارەبایی بکاردهێت. (238)

خاڤکەر (هێدیکەر) moderator
ماددەیەکە لەزاتیا نیۆترۆنان هێدی دکەت، دا کو ناڤك بشێن بمژن. (348)

د

دیلکرنا ئەلکترۆنێ electron capture
ئەو کریارە، کو ناڤکا گەردیلەکێ ئەلکترۆنەکێ د خولکا ناوەکییا ئەوێ گەردیلێ دگریت. (337)

دایکە ناوکید parent nuclide
ناوکیدا تیشکدەرە و گرانترە ژ هەموو زنجیرا شیبوونەوێدا. (340)

دەلاندن (دێراندن) osmosis
بەلاڤبوونا ئاڤ یان توێنەرەکێ دییە د گیراوێ ڕوونتر (تواوە) دناڤ پەردەکا دادەر دا ل دویڤ توێنەری. (56)

دوو کارلێك amphoteric
ڕەوشتەکێ ماددەیە وەك ئاڤێ، کو ڕەوشا ترش و تفت هەیە. (85)

ڕ

ڕێبازا کارلێکێ reaction mechanism
ئەو ڕێکە یا کو کارلێکا کیمیایی پێ ڕووددەت، ب زنجیرەکا پێنگاڤا یان هاوکێشێن کیمیایی دەربڕین ژێ دهێتەکرن. (153)

ڕەوشێن کۆکاری
colligative properties
ئەو ڕەوشەیێن کو پشت گرێدانە ب ژمارا تەنوکێن د سیستەمەکیدا هەین و پشت گرێ نادەت ب ڕەوشتێن تەنوکان بخۆ. (50)

ڕەنووسێ هایدرۆجینی (هایدرۆجینە ژمارە) pH
بەهایەکە، بۆ دەربڕینا ترشیاتی یان تفتاتییا سیستەمەکی بکاردهێت و هەر ژمارەکا تەماما ل سەر پیڤەرێ pH دەهجاری گوهۆڕینا ترشیێ نیشان ددەت، کو 7pH بیت ئانکو هاوکێشە. و pH کێمتر ژ 7 ترشە، و pH مەزنتر ژ 7 تفتە. (99)

ڕەنووسێ هایدرۆکسیدی pOH
سالبێ لوگاریتمێ بنجینەیێ 10ێ، خەستیا ئایۆنێن هایدرۆکسیدە. (99)

ڕەم rem
برا ئەوێ تیشکا ئایۆنییە کو دبیتە ئەگەرێ زیان لێدانا شانەیێن مرۆڤی کو یەکسانە ب ئەوێ زیانا ئێك ڕۆنتگن تیشکا x یا ڤۆلتیەکا بەرز ددەت. (348)

ڕۆنتگن roentgen
یەکەیا پیڤانەییا برا تیشکا x یان تیشکا گاما کو یەکسانە ب برا ئەوێ تیشکا 2×10^9 جووت ئایۆن بەرهەم دئینیت دەمێ تێپەڕینێ د $1cm^3$ یا هەوایێ هشکدا. (343)

ز

زنجیرە تیشکا شیبوونەوە
decay series
زنجیرەکا ناوکیدا تیشکدەرا بەرهەمهێنە. د دەمێ تیشك شیبوونەوا ئێك ل دویڤ ئێك هەتا دگەهیتە ناڤکیدەکا ئارام. (340)

زنجیرا وەك هەڤ homologous series
زنجیرەکە، شێوگێ ئاوێتێن هەڤسو ب یەکەیەکا جێگیر جودانە. (268)

ژ

ژمێروکێ گاریگەر – مۆلەر
geiger - muller counter
ئامێرەکە بۆ ڤەدیتنا تیشکێ ب ڕێیا ڤەدیتنا نیشانا کارەباییا پەیدابووی ژ گازەکا ئایۆنێڕا و ژ کارێ تیشکدانێ. (344)

س

سەنگاندن titration
ڕێیەکە بۆ دیارکرنا خەستی یا ماددەکی د گیراوەکیدا، ئەوژی ب تێکرنا گیراوەکێ قەبارە و خەستیا زانراو هەتا کارلێك تەواو دبیت ب زۆری خەستی ب گوهۆڕینا دەنگی، تەواوبوونا کارلێکێ دزانین. (111)

ش

شێوگێ پێکهاتن structural formula
شێوگەکە جهێ گەردیلان یان کۆمەلان یان ئایۆنان هندەك ژ وان ل گور هندەکان د گەردێدا نیشان ددەت. هەروەسا هژمارا بەندێن کیمیایی و جهێن وان نیشان ددەت. (264)

شیبوونا تیشکێ radioactive decay
کردارا شیبوونا ناوکێ بخۆیە، ب وێ چەندێ ناوك دهێتە گوهۆڕین بۆ ناوکەکا سڤکتر ل چاڤ خۆ، دگەل پەشینا تەنوکان یان تیشکا کاروموگناتیسی یان هەردووان. (335)

ف

فیلمە نیشان film badge
ئامێرەکە، برا نێزیکی یا ئەوێ بەرکەفتنا تیشکێ دپیڤیت کو ئەوێن ل ئەوی بیاڤیدا کاردکەن ڤبەر دکەڤیت، د هەیاما دەمەکێ دیاریکریدا. (344)

فولیرین fullerene
شێوەیەکێ ڕەسەنێ کاربۆنیە، و ماددەکێ ڕەقێ ڕەنگ تێرە ژ گەردیلێن کاربۆنی پێکهاتیە. ب شێوێ قەفەسا خرِ ڕێزکرینە. (260)

فرمانێ کۆمەلّێ (کۆمەلّا کارا)
functional group
گەردیلە یان کۆمەلّە گەردیلەکە بەرپرسێ ڕەوشێن جوداکەرێن ئاوێتێ ئەندامینە. (295)

ڤ

ڤەلکەنانەن vulcanization
کریارا پێکداچوونا دناڤبەرا گەردێن پۆلی ئایزۆپرینێ تەنشت ئێکن کو ل دەمێ گەرمکرنا گەردان دگەل گەردیلێن گوگردیدا ڕوودەدەت. (319)

ك

کارێ ئایۆنێ هاوبەش
common ion effect
ئەو دیاردەیا کو ژ ئەگەرێ تێکرنا ئایۆنەکێ هاوبەشێ دناڤبەرا دوو تواوەیان، دبیتە ئەگەرێ نیشتن یان کێمکرنا ئایۆنێن. (191)

کارلێکا پێکگوهۆڕینێ
substitution reaction
کارلێکەکە، گەردیلەك یان زورتر یا گەردیلێن گەردەکێ تێدا ب گەردیلەیا کۆمەلا گەردیلەیەکا دی دگوهۆڕیت. (313)

کارلێکا خستنەسەر addition reaction
کارلێکەکە ئێك گەردیلە یان گەردەك تێدا دئیخیتە سەر گەردەکا نەتێر. (313)

کارلێکا پێچەوانە
reversible reaction
کارلێکەکا پێچەوانەی کارلێکەکا کیمیاییە، بەرهەمهاتی تێدا کارلێکێ دکەن بۆ پێکئینانا کارلێککرێن بنەڕەت. (177)

کارلێکا ئۆکسان – لێکردنەوە
oxidation - reduction reaction
هەر گوهۆڕینەکا کیمیایی کو تێدا ماددەیەك دئوکسیت (ئەلکترۆن وندا دکەت) و ماددەیەکێ دی لێ دەکرێت (ئەلکترۆن وەردگریت). (247)

کارلێکا خەستبوونێ
condensation reaction
کارلێکەکا کیمیاییە، دوو گەرد یان بەشێن هەمان گەردێ پێکهە ئێکدگرن، ب لابرنا گەردەکا بچویك، وەك ئاقێ. (314)

کارلێکا لابرنێ
elimination reaction
کارلێکەکا کیمیاییە، گەردەکا سادە وەك ئاڤ یان ئەمۆنیا ژ گەردیلێن کاربۆنێ دراوسێ پێن گەردەکا ئەندامی دهێتە لابرن. (315)

کارلێکا زنجیرەیی chain reaction
کارلێکەکە، ئەو ماددێ کو کارلێك پێ دەست پێدکەت، هەر ئەو بخۆ ئێك ژ بەرهەمانە و دشێت کارلێکەکا نوی دەست پێ بکەت. (247)

کاثۆد cathode
ئەو جەمسەرە، کو کریارا لێکردنەوێ تێدا ڕوودەدەت. (236)

کحول alcohol
ئاوێتەکێ ئەندامییە، کۆمەلەیەك یان زۆرتر یا هایدرۆکسیلی تێدایە کو گرێدایە ب گەردیلا کاربۆنیڤە. (395)

کیتۆن ketone
ئاوێتەیەکێ ئەندامییە، کو کۆمەلەیەکا کاربۆنیلی تێدا گرێدا ب دوو کۆمەلێن ئەلکیلیڤە. (304)

کیمیا کارەبایی electrochemistry
لقەکێ کیمیاییە، ڕەفتارێ دگەل کارپێکرنێن کارلێکێن ئوکسان و لێکردنەوە دکەت کو ب کارەبێڤە گرێدایە. (235)

کۆمەلا ئەلکیل alkyl group
کۆمەلە گەردیلەیەکە ژ لابرنا ئێك ژ گەردیلێن هایدرۆجینێن گەردا ئەلکانی پێك دهێت. (270)

کارتیاکەرێ (کورها) ناڤوکی
nuclear reactor
دەزگایەکە کارلێکێن زنجیرەییێن کاربۆنێ پێن دابینکری بکاردئینیت بۆ بەرهەمئینانا وزە و ناوکیدێن تیشکدەر. (348)

کێمییا بارستەی mass defect
جوداهی دناڤبەرا بارستێ گەردیلێ و کۆیێ بارستا پرۆتۆن و نیوترۆن و ئەلکترونێن ئەوێ گەردیلێیە. (331)

کارلێکا دناڤبەرا ترش و تفتێ برۆنشتد – لۆری
bronsted - lowry acid - base reation
چوونا پرۆتۆنێیە ژ ترشی بۆ تفتی. (79)

کارلێکا ترش و تفتێ لویس
lewis acid - base reaction
پەیدابوونا ئێك یان زۆرتر یا بەندا هاوبەشە، دناڤبەرا جووتێ ئەلکترۆن بەخش و وەرگردا. (82)

کارلێکا نەوەکهەڤ
heterogeneous reaction
کارلێکەکە، ماددێن کارلێکریێن وێ د دووبارێن جودادا دبن. (160)

کارلێکا وەکهەڤ
homogeneous reaction
کارلێکەکە، ماددێن کارلێکری و بەرهەمهاتی د ئێك بارێ فیزیاییدا دبن. (154)

کیمیا گەرمیێ thermochemistry
لقەکێ کیمیاییە، پیتەی ب خواندن و ڤەکۆڵینا ئەوێ وزەیێ ددەت ب شێوێ گەرمی دگەل کارلێکێن کیمیایی و گوهۆڕینێن فیزیایی دبیت. (127)

کیمیا لقینێ (جوولەیی) chemical kinetics
لقەکێ کیمیاییە، پیتە ب خواندن و ڤەکۆڵینا لەزاتی و ڕێبازێن کارلێکێ دکەت. (160)

گ

گرافیت graphite
ئێکە ژ شێوێن ڕەسەنێن کاربۆنی، و بلورا ڕەش و حلی و خلولەکا کارەبا گەهینە. (260)

گازا سروشتی natural gas
سووتەمەنیەکێ بەردینەییە د بنچینەدا ژ ئەوان هایدرۆکاربۆنان پێکهاتیە کو د پێکهاتنا واندا گەردیلەیەك بۆ چوار گەردیلێن کاربۆنی تێدایە. (277)

گیراوێ ڕێکخەر buffer solution
گیراوەیەکە، بەڕەڤانیێ ژ گوهۆڕینا pH ێ دکەت، دەمێ تێکرنا بڕەکا کێما ترش یان تفتەکیدا. (194)

گوهۆڕین د ناڤەڕۆکا گەرمییێدا (ئینثالپی)دا enthalpy change
ئەو بڕا وزەیا مژییە یان دەرکەفتیە ب شێوێ گەرمی ژ لایێ سیستەمەکێ دیاریکری و د کریارەکێدا کو دبن پەستانەکا جێگیردا ڕوودەدەت. (130)

گوهۆڕین د وزەیا سەربەستدا free energy change
جوداهی دناڤبەرا ناڤەڕۆکا گەرمی (△H) و ئەنجامێ لێکدانا پلەیا گەرمی ب گلڤن، ب گوهۆڕینا ئینترۆپی (ئانکو △TS)، دبن پەستانەکا جێگیردا. (144)

گەرمی heat
وزەیەکا لڤوکە، دناڤبەرا دوو تەنێن پلەیا گەرمیا جودادا کو هەمی گاڤا وزە ژ تەنێ پلە گەرمی بەرز دچیتە تەنێ پلە گەرمی نزم هەتا کو بارێ هاوسەنگیێ پێك دهێت. (128)

گەرمیا سوتنێ heat of combustion
وزا ب شێوێ گەرمی دەرکەفتیە، دەمێ تەمام سوتنا بڕەکا دیاریکریا مادەیەکیدا د پەستان یان قەبارەکێ جێگیردا. (134)

گەرمیا کارلێکێ heat of reaction
بڕا وزا دەرکەفتیە یان مژییە ب شێوێ گەرمی د کارلێکا کیمیاییدا. (130)

گەرمیا مۆلّی یا پێکهاتنێ molar heat of formation
بڕا وزا دەرکەفتیە یان مژییە ب شێوێ گەرمی ژ پێکهاتنا مولەکا مادەیەکێ دیاریکری د ژێر پەستانەکا جێگیردا. (133)

گەرمیا گیراوەی heat of solution
بڕا وزەیا دەرکەفتیە یان مژییە ب شێوێ گەرمی دەمێ بڕەکا دیاریکریا تواوەی د تویّنەرەکیدا دتوێت. (24)

گەرمی جۆری (جۆرەکی) specific heat
بڕا گەرمییا پێدڤیە، بۆ بەرزکرنا پلا گەرمییا یەکەیەکا بارستەیێ مادەکێ وەکهەڤ پلەیەکا کەلڤن یان پلەیەکا سەدی، ب ڕێکەکا دیاریکری دبن پەستان و قەبارەیەکێ دیاریکری و جێگیردا. (128)

گیراوە solution
تێکەلەکێ وەکهەڤێ دوو مادەیان زۆرترە، کو ب ڕێك و پێکی ب هەموو بەشێن دۆخەکێ فیزیاییدا بەلاڤ بوویە. (10)

گیراوێ ژوورتێر supersaturated solution
گیراوەیەکە، بڕەکا تواوەی تێدایە کو پترە ژ ئەوێ بڕا بۆ گەهشتنا بارێ هاوسەنگییا پێدڤییە، د پلەیەکا گەرمییا دیاریکریدا. (17)

گیراوێ نەتێر unsaturated solution
ئەو گیراوەیە، کو بڕەکا تواوەی تێدایە کێمترە ژ ئەوێ بڕا د گیراوەیەکێ تێردا هەیە و دشێت بڕەکا دی یا تواوەی بتوێنیت. (17)

گیراوێ پیڤانەیی standard solution
گیراوەیەکێ خەستی دیارە، ب بڕێن تواوە د بڕەکا دیاریکرییا توێنەر یان گیراوەیدا دەردبڕیت. (113)

گەرمۆکە پیڤ (کالوریمەتر) calorimeter
ئامێرەکە، بۆ پیڤانا وزەیێ مژی یان دایی د دەمێ گوهۆڕینەکا کیمیایی یان فیزیاییدا بکاردهێت. (127)

گیراوێ تێر saturated solution
گیراوەیەکە، د بارودۆخەکێ دیاریکریدا نەشێت هیچ بڕەکا دی یا تواوەی بتوێنیت. (17)

گیرساوە suspension
تێکەلەکێ شل یان گازە. تەنوکێن مادەیەکێ دیاریکری ب هەموو جهەکی بەلاڤ بووینە ب شێوەکێ زۆرتر یان کێمتر یەکسانن. (11)

ل

لێکردنەوە (کێمکرن) reduction
کریارا وەرگرتنا ئەلکترۆن یان کێمبوونا ژمارا ئۆکسانە. (217)

لەزاتیا کارلێکێ reaction rate
ئەو لەزاتیەیە، کو کارلێکەکا کیمیایی پێ ڕوودەدەت، و دهێتە پیڤان ب لەزاتیا پێکهاتنا بەرهەمهاتیان یان لەزاتیا دیارنەمانا کارلێکرییان. (160)

لدویڤ چوونا تیشکدانێ radioactive tracer
ئەو گەردیلێن تیشکێ ددەت، کو دکەنە مادەکێ دیتر هەتا بشێین لدویڤ لڤینا وان بکەڤن. (345)

لێکهەڵوەشان dissociation
ژێکڤەبوون و جودابوونا گەردەکێیە بۆ چەند گەردێن سادەتر، یان گەردیلە یان ڕەنگ یان ئایۆنان. (39)

م

مۆنۆمەر monomer
گەردەکا سادەیە، دشێت دگەل گەردێن وەکهەڤ یان نەوەکهەڤ ئێك بگریت بۆ پێکئینانا پۆلیمەری. (316)

ملەمەنی colloids
تێکەلەکن، ژ تەنوکێن هویر پێك دهێن، د پیڤانێدا دکەڤنە ناڤبەرا ئەو تەنوکێن کو د گیراوەیدا هەین و ئەو تەنوکێن گیرساوەنە د شل یان ڕەق یان گازدا. (11)

ماددێ پیڤانەیێ سەرەتایی primary standard
ئاوێتەیەکێ ڕەقێ زۆر پوختەکرییە، بۆ دڵنیابوون ژ خەستیا گیراوێ پیڤانەیی بکاردئینن د پیڤانا بەراوردکرنێدا. (113)

مۆلاریتی molarity
خەستیا ئەوی گیراوەیە، کو ژمارا مۆلێن تواوەی د لیترەکا گیراوەیدا دەردبڕیت. (26)

مۆلالیتی molality
ئەو خەستیا گیراوەیە کو ژمارا مولێن تواوەی د کیلوگرامەکا توێنەریدا دەردبڕیت. (30)

ن

ناڤکە تیشکدان nuclear radiation
ئەو تەنۆکەنە کو نافك بەڕەڵا دکەت د دەمێ تیشکە شیبوونەوەدا وەك نیترۆن و ئەلکترۆن و فوتۆنان. (335)

ناڤکە یەکگرتن nuclear fusion
یەکگرتنا ناڤکا گەردیلێن بارستە بچووکێ بۆ پێکئینا ناڤکا قورستر و جێگیرتر، ئەڤ کریارە، وزەکا ژ وزەیا کەرتبوونێ مەزنتر دەردئێخیت. (349)

ناڤکە کەرتبوون nuclear fission
کریارەکە، ناڤکێن قورس تێدا کەرت دبن بۆ ناڤکا جێگیر د بارستە مامناوەندیدا، و بڕا زۆرا وزەی دەردئێخیت. (347)

ناڤك گوهۆڕین transmutation
گوهۆڕینەکە د ناسناما ناڤکێدا، ژ گوهۆڕینا ژمارا پرۆتۆنان پەیدا دبیت. (334)

ناڤکە گوهۆڕینا دەستکرد artificial transmutation
گوهۆڕینا گەردیلێن توخمەکیە بۆ گەردیلێن توخمەکێ دی ژ ئەنجامێ کارلێکرنەکا ناڤکیدا، ب بۆردوومانکرنا ناڤکێ ب تەنۆکێ بارگەدار یان بێبارگە. (341)

نیڤ کارلێك noitcaer - fla بەشەکە ژ کارلێکێ، کە هەر ئۆکسان بتنێ یان لێکردنەوە بتنێ ڤەدگریت. (217)

ناڤکە کارلێك (کارلێکا ناڤکی) nuclear reaction
کارلێکەکە، کاردکەتە ناڤکا گەردیلێ. (334)

نەگونجان disproportionation
کریارەکە، ب زۆری گوهۆڕینا ماددەیەکی بۆ دور ماددێن جودا یان زێدەتر تێدا ڕوودەدت، ژ ئەگەرێ ئۆکسان و لێکرنەکا د هەمان دەمدا. (229)

ناوکیدێن تێژك daughter nuclide
ناوکەکە ژ شیبوونا ناوکا دایك پەیدا دبیت. (340)

نیڤ تەمەن half - life
دەمێ پێدڤیە بۆ شیبوونەوەیا نیڤ بڕا گەردیلێن ناوکیدەکا تیشکدار. (338)

نیڤ خانە half - cell
تاکە جەمسەرەکە، د گیراوێ ئایۆنێن خۆدا نقوم کرییە. (236)

نموونا چینا ناڤکێ nuclear shell model
ل گوڕی ئەڤێ نموونێ ناڤك دکەڤنە ئاستێن وزێ یان چینێن جودا دناڤ ناڤکێدا. (333)

ناڤکید nuclide
گەردیلەکا دیارە ب ژمارا پۆرتۆن و نیۆترۆنا د ناڤکا وێدا. (331)

ناڤکیدا تیشکدار radioactive nuclide
ناڤکیدەکە ژ ناڤکەکا جێگیر پێك دهێت کو تیشکە شیبوونەوە ب سەردا دهێت. (335)

ناڤکوك nucleon
پڕۆتۆن یان نیوترۆن. (331)

نزمبوونا پلا بەستنێ freezing - point depression
جوداهی دناڤبەرا پلا بەستنا توێنەرێ خاوێن و گیراوەیە، و ڕاستەوانە هاوڕێژەیە دگەل بڕا ئەوی تواوەیێ تێدا هەی. (51)

ناسرەوەییێن ترش – تفت acid - base indicators
ئەو ماددەنە کو ڕەنگێن وان ل گۆڕ pHێ ئەوی گیراوێ تێدانە دگوهۆڕیت. (107)

نەئەلکترۆلیت nonelectrolyte
ماددە یان تێکەلەکێ شل یان ڕەقە کو تەزوویێ کارەبا ناگەهینیت. (13)

نێوانە (ناوەند) intermediate
ماددەیەکە، د پێنگاڤەکێ ژ پێنگاڤێن کارلێکا کیمیاییدا پەیدا دبیت و ب بارەکێ پلە ب پلەیێ ناڤبەرا ماددێن کارلێککری و بەرهەمهاتیان دهێتە دانان. (154)

ھ

ھاوسەنگیا کیمیایی
chemical equilibrium
ئەو بارەیە، کو لەزتیا کارلێکا ڕاستەوانە یەکسانە ب لەزاتیا کارلێکا پێچەوانە و خەستیا بەرهەمهاتی و کارلێکرییان جێگیرە. (178)

هۆکارێ ئۆکسێن oxidizing agent
ماددەیەکە دشێت ماددەیەکێ دی بئۆکسینیت. (226)

هۆکاری لێکەرەوە reducing agent
ماددەیەکە دشێت ماددەیەکێ دی لێ بکات. (226)

هالیدێ ئەلکیل alkyl halide
ئاوێتەیەکێ ئەندامییە، کو گەردیلەکا هالۆجین (فلۆر، کلۆر، بڕۆم، یۆد) یان زۆرتر جهێ ئێک یان زۆرتر یا گەردیلێن هایدرۆجینی دگرن، د گەردا هایدرۆکاربۆندا. (298)

هایدرۆکاربۆن hydrocarbon
ئاوێتەیەکێ ئەندامییە، تەنێ ژ کاربۆن و هایدرۆجین پێك دهێت. (264)

هایدرۆکاربۆنێ ئاڕۆماتی
aromatic hydrocarbon
هایدرۆکاربۆنەکە، ئەلقەیەك یان زۆرتر یا تێدا کو ژ شەش گەردیلێن کاربۆن و ئەلکترۆنێن نەخۆجهـ (لقوك) پێك دهێن. (284)

هایدرۆکاربۆنێ نەتێر
unsaturated hydrocarbon
هایدرۆکاربۆنەکە، هەموو گەردیلێن کاربۆنی تێدا چار بەندێن هاوبەشێن تاك پێك نائینن. (279)

هایدرۆکاربۆنێ تێر
saturated hydrocarbon
هایدرۆکاربۆنەکە، کو هەموو گەردیلێن کاربۆنی تێدا، چوار بەندێن هاوبەشێن تاك ل گەل گەردیلێن دی پێك دئینن. (268)

هاوسەنگییا گیراوەی
solution equilibrium
ئەو بارێ فیزیاییە، کو تێکرایا لەزاتیا تواندنەوە دگەل تێکرایا نیشاندن یەکسان دبیت. (16)

هاندان catalysis
کریارا ب لەزکرنا کارلێکەکا کیمیاییە ب کارێ هاندەرەکێ. (162)

هاوکێشبوون neutralization
کارلێکا ئەوان ئایۆنانە کو ترش پێ دهێتە جوداکرن (ئایۆنێن هایدرۆنیۆم) دگەل ئەو ئایۆنێ کو تفت پێ دهێتە جوداکرن (ئایۆنێن هایدرۆکسید)، بۆ پێکئینانا ئاڤ و خوێ. (89)

هژمارێن فیڵباز magic numbers
ئەو هژمارن کو هژمارێن تەنوکێن ناوکێ گەردیلەکا زۆر ئارام (جێگیر) نیشان ددەت
(126, 82, 50, 28, 20, 8, 2) . چەندین چینێن ئەلیکترۆنی تژی پرۆتۆن و نیۆترۆن هەنە. (333)

هاندەر catalyst
ماددەیەکە لەزاتیا کارلێکا کیمیایی دگوهۆڕیت، بێی کو ئەو بخۆ د کارلێکێدا ژ ناڤ بچیت و بێی کو بشێوەکێ بەرچاڤ بگوهۆڕیت. (162)

هاندەرێ نەوەکهەڤ
heterogeneous catalyst
هاندەرەکە، د بارەکێ فیزیاییێ جودا دایە دگەل بارێ فیزیاییێ کارلێکرییان. (162)

هاندەرێ وەکهەڤ
homogeneous catalyst
هاندەرەکە، کو د هەمان بارێ فیزیاییێ کارلێکرییان دایە. (162)

هاوەلترش conjugate acid
ترشە، پەیدا دبیت دەمێ تفتەك پرۆتۆنەکێ وەردگریت. (83)

هاوەل تفت conjugate base
تفتەکە، دەمێ ترشەك پرۆتۆنەکێ ددەت پێك دهێت. (83)

هاوکێشا ئایۆنیا پەتی
net ionic equation
تنێ ئەوان ئاوێتا و ئایۆنان ڤەدگریت کو دکەڤنە بەر گوهۆڕینا کیمیایی دەمێ ڕوودانا کارلێکێ د ئاڤەگیراوەیدا. (43)

هاوکێشا کیمیا گەرمی
thermochemical equation
برا وزەیا دەرکەفتی یان مژییە وەك گەرمی د کارلێکا کیمیاییدا بخۆڤە دگریت. (131)

هەڵچوون effervescence
ب لەز دەرکەڤتنا گازێ د توێنەرەکێ شلدا، بەلکو نە کەلاندنا وی. (21)

و

وزا پێکڤە گرێدانا ناڤکی
nuclear binding energy
ئەو وزەیا دەرکەڤتیە دەمێ پێکهاتنا ناڤکەکێ ژ ناڤکان پەیدا دبیت. (332)

وزا چالاککرنێ activation energy
کێمترین برا وزەیا پێدڤیە بۆ گوهۆڕینا کارلێکرییان بۆ ئالۆزێ چالاککری. (156)

وێستگەهێ دروستکرنا وزا ناووکی
nuclear power plant
وێستگەهەکە، وزا گەرمێ ل کارتیاکەری (کویرها) ناووکی بکاردهێت بۆ بەرهەمئینانا وزا ناووکی. (357)

وزەیا سەربەست free energy
د سیستەمەکێ دیارکریدا. وزا پێدڤیە ئیشکرن یان شیانا سیستەمەکیە بۆ بجهئینانا کارەکێ ب مفا. (144)

ی

یاسا لەزاتیێ rate law
دەربڕینەکە، دیاردکەت چەوا لەزاتیا پەیدابوونا بەرهەمی گرێدایە ب خەستیا هەموو ماددێن پشکدار د کارلێکێدا، ژبلی توێنەری. (164)

یاسا هێس Hess's law
گوهۆڕین د ناڤەڕۆکا گەرمیا گشتی د کارلێکێدا، ئەنجامێ کۆمکرنا گوهۆڕینا گەرمییا پێنگاڤێن تاکن د کریارا کارلێکێدا. (135)

یاسا هێنری Henry's law
یاسایەکە، دەقێ وێ ئەڤەیە کو توانەوا گازەکێ د شلەکیدا و د پلەیا گەرمیا جێگیردا ڕاستەوانە دگوهۆڕیت دگەل ئەوێ بەشە پەستانا ئەو گازە دئێخیتە سەر ڕووبەرێ شلەی. (135)

خشتەیێ خولی

خشتەیی خولی یی توخمان

کانزا

- کانزایێن ئەلکالی
- کانزایێن ئەلکالیێن ئەردی
- کانزایێن گواستراوە
- کانزایێن دی

نیمچە کانزا

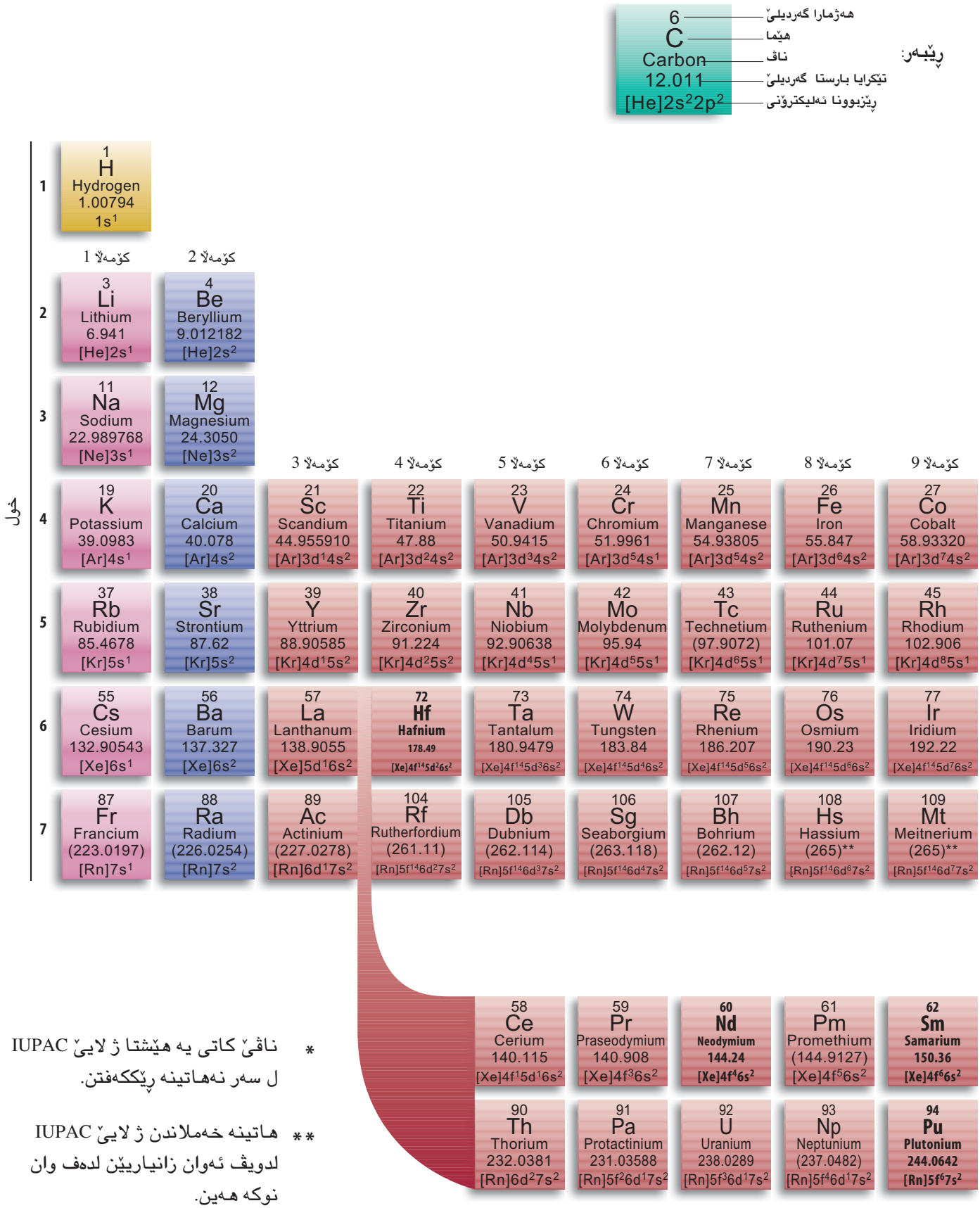
- نیمچە گەهێنەر

نا کانزا

- هاڵۆجین
- نا کانزایێن دیتر
- گازە خانەدان

کۆمەڵی 10	کۆمەڵی 11	کۆمەڵی 12	کۆمەڵی 13	کۆمەڵی 14	کۆمەڵی 15	کۆمەڵی 16	کۆمەڵی 17	کۆمەڵی 18	خول
								2 He Helium 4.002602 $1s^{2}$	1
			5 B Boron 10.811 $[He]2s^{2}2p^{1}$	6 C Carbon 12.011 $[He]2s^{2}2p^{2}$	7 N Nitrogen 14.00674 $[He]2s^{2}2p^{3}$	8 O Oxygen 15.9994 $[He]2s^{2}2p^{4}$	9 F Fluorine 18.9984032 $[He]2s^{2}2p^{5}$	10 Ne Neon 20.1797 $[He]2s^{2}2p^{6}$	2
			13 Al Aluminum 26.981539 $[Ne]3s^{2}3p^{1}$	14 Si Silicon 28.0855 $[Ne]3s^{2}3p^{2}$	15 P Phosphorus 30.9738 $[Ne]3s^{2}3p^{3}$	16 S Sulfur 32.066 $[Ne]3s^{2}3p^{4}$	17 Cl Chlorine 35.4527 $[Ne]3s^{2}3p^{5}$	18 Ar Argon 39.948 $[Ne]3s^{2}3p^{6}$	3
28 Ni Nickel 58.6934 $[Ar]3d^{8}4s^{2}$	29 Cu Copper 63.546 $[Ar]3d^{10}4s^{1}$	30 Zn Zinc 65.39 $[Ar]3d^{10}4s^{2}$	31 Ga Gallium 69.723 $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{1}$	32 Ge Germanium 72.61 $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{2}$	33 As Arsenic 74.92159 $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{3}$	34 Se Selenium 78.96 $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{4}$	35 Br Bromine 79.904 $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{5}$	36 Kr Krypton 83.80 $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{6}$	4
46 Pd Palladium 106.42 $[Kr]4d^{10}5s^{0}$	47 Ag Silver 107.8682 $[Kr]4d^{10}5s^{1}$	48 Cd Cadmium 112.411 $[Kr]4d^{10}5s^{2}$	49 In Indium 114.818 $[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{1}$	50 Sn Tin 118.710 $[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{2}$	51 Sb Antimony 121.757 $[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{3}$	52 Te Tellurium 127.60 $[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{4}$	53 I Iodine 126.904 $[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{5}$	54 Xe Xenon 131.29 $[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{6}$	5
78 Pt Platinum 195.08 $[Xe]4f^{14}5d^{9}6s^{1}$	79 Au Gold 196.96654 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{1}$	80 Hg Mercury 200.59 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}$	81 Ti Thallium 204.3833 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6p^{1}$	82 Pb Lead 207.2 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{2}$	83 Bi Bismuth 208.98037 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{3}$	84 Po Polonium (208.9824) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{4}$	85 At Astatine (209.9871) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{5}$	86 Rn Radon (222.0176) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{6}$	6
110 Uun* Ununnilium (269)** $[Rn]5f^{14}6d^{9}7s^{1}$	111 Uuu* Ununnilium (272)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{1}$	112 Uub* Ununbium (277)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}$	113	114 Uuq* Ununquadium (285)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}7p^{2}$	115	116 Uuh* Ununhexium (289)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}7p^{4}$	117	118 Uuo* Ununoctium (293)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}7p^{6}$	7

63 Eu Europium 151.966 $[Xe]4f^{7}6s^{2}$	64 Gd Gadolinium 157.25 $[Xe]4f^{7}5d^{1}6s^{2}$	65 Tb Terbium 158.92534 $[Xe]4f^{9}6s^{2}$	66 Dy Dysprosium 162.50 $[Xe]4f^{10}6s^{2}$	67 Ho Holmium 164.930 $[Xe]4f^{11}6s^{2}$	68 Er Erbium 167.26 $[Xe]4f^{12}6s^{2}$	69 Tm Thulium 168.93421 $[Xe]4f^{13}6s^{2}$	70 Yb Ytterbium 173.04 $[Xe]4f^{14}6s^{2}$	71 Lu Lutetium 174.967 $[Xe]4f^{14}5d^{1}6s^{2}$
95 Am Americium (243.0614) $[Rn]5f^{7}7s^{2}$	a96 Cm Curium (247.0703) $[Rn]5f^{7}6d^{1}7s^{2}$	97 Bk Berkelium (247.0703) $[Rn]5f^{9}7s^{2}$	98 Cf Californium (251.0796) $[Rn]5f^{10}7s^{2}$	99 Es Einsteinium (252.083) $[Rn]5f^{11}7s^{2}$	100 Fm Fermium (257.0951) $[Rn]5f^{12}7s^{2}$	101 Md Mendelevium (258.10) $[Rn]5f^{13}7s^{2}$	102 No Nobelium (259.1009) $[Rn]5f^{14}7s^{2}$	103 Lr Lawrencium 262.11 $[Rn]5f^{14}6d^{1}7s^{2}$



* ناڤێ کاتی یە هێشتا ژ لایێ IUPAC ل سەر نەهاتینە ڕێککەفتن.

** هاتینە خەملاندن ژ لایێ IUPAC لدویڤ ئەوان زانیاریێن لدەف وان نوکە هەین.